


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 06.07.2021 13:22:32  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан экономического факультета  
Ю.А. Китаёв  
«19» мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Детали машин и основы конструирования**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль) Сельское хозяйство - технические системы в агробизнесе

Квалификация Бакалавр

Год начала подготовки - 2021

Майский, 2021

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение ( по отраслям), утвержденного и введенного в действие с приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г № 124;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. №301;
- профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» утвержденного и введенного в действие приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г №298н;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 44.03.04. Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) Сельское хозяйство - технические системы в агробизнесе

**Составитель:** к.т.н., доцент кафедры ТМиКМ Колесников Александр Станиславович

**Рассмотрена** на заседании кафедры технической механики и конструирования машин « 30 » 09 2021 г., протокол № 19-20/21

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  А.Г. Пастухов

**Согласована** с выпускающей кафедрой профессионального обучения и социально – педагогических дисциплин «18» мая 2021г., протокол № 9

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  Н.Н. Никулина

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

\_\_\_\_\_  М.Г. Давитян

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

«Детали машин и основы конструирования» – дисциплина, в которой изучают особенности конструирования и расчета типовых деталей и сборочных единиц общемашиностроительного назначения с учетом особенностей изготовления и эксплуатации применительно к сельскохозяйственной технике.

**1.1. Цель дисциплины** – сформировать теоретическую базу методов конструирования и расчета типовых деталей машин и оборудования, заложить практическую основу инженерной подготовки студента для изучения специальных дисциплин.

### 1.2. Задачи:

- изучить общие принципы теории и алгоритмов расчета типовых деталей машин и оборудования;
- привить практические навыки конструирования типовых деталей, сборочных единиц и механических приводов машин и оборудования;
- привить практические умения лабораторных испытаний типовых деталей и сборочных единиц, необходимые при разработке, эксплуатации и ремонте машин и оборудования;
- изучить научно-методические основы и приобрести практические навыки графического моделирования и автоматизированного проектирования машин и оборудования.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Детали машин и основы конструирования относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, (Б1.В.03.04) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	Информационные технологии в профессиональной деятельности
	Безопасность жизнедеятельности
	Механика
	Сельскохозяйственные машины
	Тракторы и автомобили
	Машины и оборудование в животноводстве
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы физических явлений и фундаментальных естественных законов;</li><li>- способы арифметических, алгебраических и геометрических вычислений;</li><li>- прикладные программные средства и базы данных;</li><li>- способы выполнения рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей узлов, соединений деталей машин, чертежей общего вида изделий;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- современные способы получения материалов и изделий из них с заданными эксплуатационными свойствами;</li> <li>- основы расчета на прочность и жесткость элементов конструкций;</li> <li>- классификацию, анализ структуры и основы расчета механизмов;</li> <li>- допуски и посадки деталей машин и их соединений;</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы, законы и методы теоретической механики и графическое моделирование в технических приложениях;</li> <li>- использовать возможности прикладного программного обеспечения;</li> <li>- применять методы кинематического и динамического анализа для исследования работоспособности механизмов и машин;</li> <li>- осуществлять выбор рациональных способов механической обработки и получения заготовок изделий;</li> <li>- выполнять рациональное проектирование и проверочные расчеты типовых элементов конструкций;</li> <li>- применять нормы взаимозаменяемости при конструировании деталей и их соединений;</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами организации вычислительных экспериментов на ЭВМ;</li> <li>- способами выполнения элементарных лабораторных исследований и их метрологической оценки;</li> <li>- элементами расчета схем машин и оборудования;</li> <li>- навыками составления рабочей документации (эскизов, схем и чертежей);</li> <li>- методикой выбора конструкционных материалов и назначения режимов термообработки для деталей машин;</li> <li>- основами инженерного расчета типовых механизмов и элементов конструкций;</li> <li>- способами сертификационной оценки технических объектов.</li> </ul>

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: технология сельскохозяйственного машиностроения; системы автоматизированного проектирования; автоматика; специальные сельскохозяйственные машины; почвообрабатывающие, посевные и уборочные машины и др.

### **III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4</b>	Способен выполнять дея-	<b>ПК-4.1</b> Демонстрирует специальные научные знания в	<b>Знать:</b> устройство, принцип действия, классификацию, области применения,

<p>тельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики</p>	<p>т.ч. в предметной области (по отраслям), знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)</p>	<p>достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения.</p> <p><b>Уметь:</b> обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом условий эксплуатации механических приводов.</p> <p><b>Владеть:</b> современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования.</p>
	<p><b>ПК-4.2</b> Умеет выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики</p>	<p><b>Знать:</b> основные критерии работоспособности деталей машин.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации.</p>
	<p><b>ПК-4.3</b> Осуществляет выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики</p>	<p><b>Знать:</b> типовые методы расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и использовать графическую техническую документацию</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства</p>
	<p><b>ПК-4.4</b> Владеет методами научного исследования в предметной области (по отрасли)</p>	<p><b>Знать:</b> методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования</p> <p><b>Уметь:</b> использовать в расчетах и конструировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач.</p>

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>4</b>
Общая трудоемкость, всего, час	<b>216</b>
зачетные единицы	6
<b>1. Контактная работа</b>	
<b>1.1 Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>66,4</b>
В том числе:	
Лекции ( <i>Лек</i> )	24
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	-
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	28
Практическая подготовка по практическим занятиям (ППППЗ)	8
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	2
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-
<b>1.2 Промежуточная аттестация</b>	
Зачет ( <i>КЗ</i> )	-
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	0,4
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	4
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-
<b>1.3 Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>12</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	
<b>137,6</b>	
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	14
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	22
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	38
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (курсовой проект)	51,6
Подготовка к экзамену	12

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Практическая подготовка по практическим занятиям	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1. «Проектирование механических передач»</b>	<b>120</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>82</b>
1. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы	18	2	2	-	14
2. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые; расчеты передач на прочность	20	4	4	2	10
3. Механические передачи: рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность	18	2	2	2	12
4. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость	20	2	2	2	14
5. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность	20	2	2	2	14
6. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов	18	2	2	-	14
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	6	-	2	-	4
<b>Модуль 2 «Соединения деталей и сборочных единиц»</b>	<b>77,6</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>55,6</b>
1. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые; конструкция и расчеты соединений на прочность	12	2	2	-	8
2. Соединения деталей: с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность	12	2	2	-	8
3. Упругие элементы	13	1	2	-	10
4. Муфты механических приводов	12	2	2	-	8
5. Корпусные детали механизмов	10,6	1	-	-	9,6
6. Автоматизированное проектирование механизмов машин	12	2	2	-	8
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	6	-	2	-	4
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			2		
<i>Текущие консультации</i>			-		
<i>Установочные занятия</i>			-		
<i>Промежуточная аттестация</i>			4,4		
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	<b>66,4</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			12		
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			137,6		
<i>Общая трудоемкость</i>			216		

### 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. «Проектирование механических передач»</b>
<b>1. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы</b>
1.1 Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.
1.2 Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы
<b>2. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые; расчеты передач на прочность</b>
2.1 Назначение, классификация, основные параметры зубчатых передач. Материалы зубчатых колес
2.2 Назначение, классификация, основные параметры червячных передач. Материалы червячной пары
2.3 Назначение, классификация, основные параметры планетарных и волновых передач
2.4 Общие положения расчетов на прочность по контактным напряжениям и напряжениям изгиба
<b>3. Механические передачи: рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность</b>
3.1 Назначение, устройство, принцип действия и методика расчета ременных передач. Конструкции и материалы ремней. Шкивы ременных передач. Натяжные устройства.
3.2 Назначение, устройство, принцип действия и методика расчета цепных передач. Проектирование звездочек цепных передач. Условия эксплуатации и хранения приводных цепей.
3.3 Назначение, устройство, принцип действия и методика расчета фрикционных передач
3.4 Назначение, устройство и принцип действия рычажных передач и передач винт-гайка
<b>4. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость</b>
4.1 Классификация осей и валов. Элементы конструкции. Применяемые материалы и виды термической обработки. Этапы конструирования валов. Соединение вал – ступица.
4.2 Осевая фиксация деталей на валу. Расчет валов на статическую и усталостную прочность, жесткость и колебания
<b>5. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность</b>
5.1 Подшипники скольжения: общие сведения, типы, критерии работоспособности, смазка. Выбор типа подшипника и схемы их установки. Материалы подшипников скольжения
5.2 Подшипники качения: назначение, классификация, система условных обозначений, критерии работоспособности, статическая и динамическая грузоподъемность, методика выбора
<b>6. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов</b>
6.1 Подшипниковые узлы: назначение, конструкция, смазка. Классы точности и посадки подшипников
6.2 Уплотнительные устройства: назначение и выбор радиальных, осевых и комбинированных уплотнений
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<b>Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»</b>
<b>1. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые; конструкция и расчеты соединений на прочность</b>
1.1 Резьбовые соединения: основные понятия и определения, классификация резьб, геометрические параметры, силовые соотношения, к.п.д, методика расчета на прочность
1.2 Сварные соединения: назначение, достоинства и недостатки, типы соединений, виды швов, расчет на прочность. Допускаемые напряжения для сварных соединений
1.3 Клеевые соединения: особенности конструкции и технологии. Соединения пайкой: технология и конструкция. Припой. Основы расчета. Достоинства и недостатки
<b>2. Соединения деталей: с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность</b>
2.1 Основы расчета соединений с гарантированным натягом. Нагрузочная способность прессового соединения. Расчет прочности соединения. Соединение посадкой на конус.
2.2 Шпоночные и шлицевые соединения: назначение, виды, характеристики, методики расчета. Соединение призматической и сегментной шпонкой. Проектировочный и проверочный расчет.
2.3 Зубчатые, штифтовые, клеммовые и профильные соединения: конструкция и расчет, критерии работоспособности, достоинства и недостатки.
<b>3. Упругие элементы</b>
3.1 Цилиндрические винтовые пружины растяжения, сжатия, кручения: классификация, материалы, расчет
3.2 Тарельчатые пружины. Плоские спиральные пружины. Рессоры. Торсионы. Мембраны и сильфоны
<b>4. Муфты механических приводов</b>
4.1 Классификация, компенсирующая, амортизирующая и демпфирующая способность, нагрузки на детали приводов.



<b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>
4.2 Постоянные муфты: глухие, упругие и жесткие, конструкция и методика расчета. Характеристики основных типов муфт. Расчет упругой втулочно-пальцевой муфты.
<b>5. Корпусные детали механизмов</b>
5.1 Классификация корпусных деталей. Конструкции корпусов из заготовок литьем, давлением, сваркой. Особенности конструирования
5.2 Основные положения выбора и расчета: форм сечений, ребер жесткости и перегородок, толщина стенок. Станины, крышки, стаканы
<b>6. Автоматизированное проектирование механизмов машин</b>
6.1 Понятие и основные принципы системного проектирования. Структура процесса проектирования. Проектирование в среде КОМПАС. Выполнение и редактирование чертежей в КОМПАС. Создание сборочного чертежа редуктора и рабочих чертежей в КОМПАС.
6.2 Методика рационального конструирования. Равнопрочные конструкции. Способы увеличения жесткости
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>

## **4.4 Курсовое проектирование**

### **4.4.1 Тематика курсового проектирования**

Цель – овладение навыков расчета и проектирования механических приводов сельскохозяйственных машин и оборудования.

Объектами курсового проектирования являются приводы различного технологического оборудования, применяемого в сельскохозяйственном производстве. Под приводом в данном случае понимается электромеханическая система, состоящая из источника энергии и связанных с ним механических передач, служащая для обеспечения заданного закона движения приводного вала технологической машины.

Примерная тематика курсового проекта:

- привод ленточного конвейера;
- привод шнекового транспортера;
- привод тарельчатого питателя;
- привод ленточного шнекового пресса;
- привод сепарирующих вальцов;
- привод ковшовой мешалки;
- привод смесителя конвейерного типа.

Для проектирования студенту выдается индивидуальное задание с указанием кинематической схемы механического привода, типа редуктора и передач гибкой связью, а также энергетических параметров на валу рабочей машины.

### **4.4.2 Содержание и этапы выполнения**

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части – чертежей.

Основное содержание пояснительной записки сводится к следующему:

- содержание;
- введение;
- раздел 1 – Кинематический и энергетический расчет привода, выбор электродвигателя и редуктора;

- раздел 2 – Расчет открытой передачи привода (клиноременная, цепная, цилиндрическая и коническая);
- раздел 3 – Подбор и расчет муфты;
- раздел 4 – Проверочный расчет шпоночных соединений;
- раздел 5 – Описание опорной конструкции привода;
- раздел 6 – Описание сборки, регулировки и смазки узлов привода;
- заключение;
- список используемой литературы;
- приложения.

Объем и содержание проекта: графическая часть на 2-х листах формата А1 и пояснительная записка на 25-30 листах формата А4. Распределение материала по листам: 1 лист – общий вид привода (А1); 2 лист – сборочные и рабочие чертежи деталей (1хА2, 2хА3).

Пояснительная записка и графическая часть проекта выполняются в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и ЕСТД.

## **V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)**

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Практическая подготовка по практическим занятиям	Самостоятельная работа			
	<b>Всего по дисциплине</b>	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	<b>216</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>137,6</b>	<b>Эк- замен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
	<b>I. Рубежный рейтинг</b>							Сум- ма бал- лов за моду- ли	<b>31</b>	<b>60</b>
	<b>Модуль 1. «Проектирование механических передач»</b>	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	<b>120</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>82</b>		<b>15</b>	<b>30</b>

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Практическая подготовка по практическим занятиям	Самостоятельная работа			
1	Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	18	2	2	-	14	Устный опрос	2	4
2	Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые; расчеты передач на прочность	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	20	4	4	2	10	Устный опрос	2	4
3	Механические передачи: рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	18	2	2	2	12	Устный опрос	2	4
4	Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	20	2	2	2	14	Устный опрос	2	4
5	Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	20	2	2	2	14	Устный опрос	2	4
6	Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	18	2	2	-	14	Устный опрос	2	4
	Итоговый контроль знаний по темам модуля 1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	6	-	2	-	4	Тестирование, ситуационные задачи	3	6
	<b>Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»</b>	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	<b>77,6</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>55,6</b>		<b>16</b>	<b>30</b>

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Практическая подготовка по практическим занятиям	Самостоятельная работа			
1	Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые; конструкция и расчеты соединений на прочность	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	12	2	2	-	8	Устный опрос	2	4
2	Соединения деталей: с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	12	2	2	-	8	Устный опрос	2	4
3	Упругие элементы	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	13	1	2	-	10	Устный опрос	2	4
4	Муфты механических приводов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	12	2	2	-	8	Устный опрос	2	4
5	Корпусные детали механизмов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	10,6	1	-	-	9,6	Устный опрос	2	4
6	Автоматизированное проектирование механизмов машин	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	12	2	2	-	8	Устный опрос	3	4
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2		ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	6	-	2	-	4	Тестирование, ситуационные задачи	3	6
<b>II. Творческий рейтинг</b>									<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>									<b>3</b>	<b>10</b>
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>									<b>+</b>	<b>+</b>
<b>V. Промежуточная аттестация</b>								<b>Эк-замен</b>	<b>15</b>	<b>25</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1 Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### 5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший ос-

новную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 1)

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

1. Детали машин и основы конструирования. Основы расчета и проектирования соединений и передач: учебное пособие / В.А. Жуков - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 416 с. (ВО: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=501585>

2. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: учеб. пособие / В.П. Олофинская. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. - 72 с. - (ВО: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=467542>

## 6.2. Дополнительная литература

1. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: организация, оформление, защита, техническое задание, порядок выполнения, методические рекомендации: учебное пособие для студентов по направлению подготовки 35.03.06 - Агроинженерия, профили: 1 - технические системы в агробизнесе, 4 - технический сервис в агропромышленном комплексе (квалификация - бакалавр) / А.Г. Пастухов [и др.]; Белгородский ГАУ. - Майский: Белгородский ГАУ, 2016. - 202 с. Режим доступа: [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS\\_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=152112720968022610&Image\\_file\\_name=Akt\\_534%5CDetali\\_mashin\\_i\\_osnovyi\\_konstruirovaniya%2EKursovoe%20proektirovaniye%2Epdf&mfn=52145&FT\\_REQUEST=%D0%94%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%20%D0%B8%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%2E%20%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%3A%20%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0-%D1%86%D0%B8%D1%8F%2C%20%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%2C%20%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0%2C&CODE=202&PAGE=1](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=152112720968022610&Image_file_name=Akt_534%5CDetali_mashin_i_osnovyi_konstruirovaniya%2EKursovoe%20proektirovaniye%2Epdf&mfn=52145&FT_REQUEST=%D0%94%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%20%D0%B8%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%2E%20%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%3A%20%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0-%D1%86%D0%B8%D1%8F%2C%20%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%2C%20%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0%2C&CODE=202&PAGE=1)

2. Тюняев, А.В. Детали машин. [Электронный ресурс] / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2013. - 736 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5109#1>

## 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах (структурный и кинематический анализ механизмов, виды деформаций, конструкции механизмов, узлов и деталей, применяемых в сельскохозяйственных машинах), которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

1. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. / Бреславец П.И., Акинчин А.В.,

Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубчанинова Н.С., Черных А.И. –Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. - 19 с.

2. УМК по дисциплине «Механика» – Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> - (логин, пароль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### 6.3.2 Видеоматериалы

Для закрепления базовых понятий по иллюстрации прикладных методов проектирования деталей и механизмов механических приводов машин и оборудования применяется демонстрация учебных видеофильмов по механическим передачам, подшипникам качения, основам расчетов на прочность и долговечность, по сборке соединений деталей машин, о работе ременных и



цепных передач и другие из видеохостинга открытого доступа. Режим доступа: <https://www.youtube.com/>.

#### 6.4 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации
<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «AgriLib»

<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории**

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 47.	Специализированная мебель, доска настенная, книжный шкаф, методическая и справочная литература. Лабораторное оборудование: учебно-демонстрационные модели редукторов, макеты узлов и деталей машин, демонстрационные узлы транспортеров и подъемных механизмов, установка для испытания подшипников качения ДМ-28, установка для испытания червячного редуктора ДМ-55А, установка для испытания ременных передач ДМ-73, установка для испытания соединений деталей машин ДМ-30А, набор измерительного инструмента, набор гаечных ключей, набор отверток.
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсового проекта) №44	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, компьютеры в комплекте с доступом к сети Internet, аудиосистема (колонки), доска настенная, МФУ Brother, плоттер HP, комплект учебно-наглядных пособий по пакету КОМПАС, ARM WinMachine
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; настенный плазменный телевизор, комплект компьютерной техники в сборе с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель: 3 стола, 2 полумягких стула, 3 тумбочки, 2 книжных шкафа, 1 шкаф платяной двухстворчатый, 1 сейф. Рабочее место лаборанта: компьютер (си-

	стемный блок, монитор клавиатура мышь), МФУ (принтер, сканер, ксерокс).
--	---

**7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

<b>Виды помещений</b>	<b>Оборудование</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 47	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Kaspersky Endpoint Security (Договор №149 от 11.12.2020).
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсового проекта) №44	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии 1 год.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии - бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии 1 год. Информационно правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS

	Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии 1 год.
--	---

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

– ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019

– ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015

– ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019

– ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

### **7.4. Места проведения практической подготовки**

Практическая подготовка в форме практических занятий предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка в форме практических занятий осуществляется в структурных подразделениях Университета: в лаборатории конструирования и исследования деталей и механических приводов машин (инженерный факультет, аудитория 47); Пост №5 Мехмастерские УНИЦ «Агротехнопарк».

В ходе практической подготовки в форме практических занятий обучающиеся на примере конкретных конструкций зубчатых редукторов, открытых ременных и цепных передач, подшипников качения и скольжения закрепляют знания по основным деталям и механизмам, применяемым при проектировании сельскохозяйственных машин и оборудования.

Каждый обучающийся принимает участие в разборочно-сборочных операциях и определении основных конструктивно-технологических параметров зубчатых редукторов, открытых передач и стандартных деталей из которых состоят основные агрегаты, машины и механизмы, применяемые при проектировании сельскохозяйственных машин и оборудования.

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов,

поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль) Сельское хозяйство - технические системы в агробизнесе

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2021

**Майский, 2021**

**1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-4	Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	ПК-4.1 Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области (по отраслям), знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> устройство, принцип действия, классификацию, области применения, достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения.	Модуль 1 «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом условий эксплуатации механических приводов.	Модуль 1 «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»		



			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования.	Модуль 1 «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
		<b>ПК-4.2</b> Умеет выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> основные критерии работоспособности деталей машин.	Модуль 1 «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
	Второй этап (продвинутый уровень)		<b>Уметь:</b> выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции	Модуль 1 «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи	
	Третий этап (высокий уровень)		<b>Владеть:</b> навыками работы с компьютером как средством управления и обра-	Модуль 1 «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соедине-	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи	

				ботки информации.	ния деталей и сборочных единиц»		
	<p><b>ПК-4.3</b> Осуществляет выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики</p>	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> типовые методы расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов механических приводов общего назначения.	Модуль 1 «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи	
Второй этап (продвинутый уровень)		<b>Уметь:</b> разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	Модуль 1 «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи		
Третий этап (высокий уровень)		<b>Владеть:</b> навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства	Модуль 1 «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи		
<b>ПК-4.4</b> Владеет методами научного исследования в предметной области (по отрасли)		Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования	Модуль 1 «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи	

			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> использо- вать в расчетах и конструировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей	Модуль 1 «Проекти- рование механиче- ских передач» Модуль 2. «Соедине- ния деталей и сбо- рочных единиц»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками использования САПР при решении инженерных и тех- нологических задач.	Модуль 1 «Проекти- рование механиче- ских передач» Модуль 2. «Соедине- ния деталей и сбо- рочных единиц»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотношенные с индикаторами достижения компетенций (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Этапы (уровни) и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>неудовл.</i>	<i>удовл.</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
<b>ПК-4</b> Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, дисциплины (модуля), практики	<b>ПК-4.1</b> Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области (по отраслям), знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)	<i>Не способен</i> продемонстрировать специальные научные знания в т.ч. в предметной области (по отраслям), не знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)	<i>Частично способен</i> продемонстрировать специальные научные знания в т.ч. в предметной области (по отраслям), частично знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)	<i>Владеет способностью</i> продемонстрировать специальные научные знания в т.ч. в предметной области (по отраслям), знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)	<i>Свободно владеет способностью</i> продемонстрировать специальные научные знания в т.ч. в предметной области (по отраслям), знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)
	<b>Знать:</b> устройство, принцип действия, классификацию, области применения, достоинства и недостатки основных деталей,	<i>Допускает грубые ошибки при рассмотрении</i> устройства, принципа действия, классификации, области применения, достоинств и недостатков	<i>Может изложить</i> устройство, принцип действия, классификацию, области применения, достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов	<i>Знает</i> устройство, принцип действия, классификацию, области применения, достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов	<i>Знает и аргументирует</i> устройство, принцип действия, классификацию, области применения, достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов

	узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения.	ков основных деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения	низмов механических приводов общемашиностроительного назначения.	механических приводов общемашиностроительного назначения.	низмов механических приводов общемашиностроительного назначения.
	<b>Уметь:</b> обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом условий эксплуатации механических приводов.	<i>Не умеет</i> обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом условий эксплуатации механических приводов.	<i>Частично умеет</i> обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом условий эксплуатации механических приводов.	<i>Способен</i> обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом условий эксплуатации механических приводов.	<i>Способен самостоятельно</i> обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом условий эксплуатации механических приводов.
	<b>Владеть:</b> современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования.	<i>Не владеет</i> современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования.	<i>Частично владеет</i> современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования.	<i>Владеет</i> современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования.	<i>Свободно владеет</i> современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования.
	<b>ПК-4.2</b> Умеет выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) вы-	<i>Не умеет</i> выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) вы-	<i>Частично умеет</i> выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и	<i>Способен</i> выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) вы-	<i>Способен самостоятельно</i> выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) вы-

	чающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	полнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	(или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	полнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	щимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики
	<b>Знать:</b> основные критерии работоспособности деталей машин.	<i>Допускает грубые ошибки при рассмотрении основных критериев работоспособности деталей машин</i>	<i>Может изложить основные критерии работоспособности деталей машин</i>	<b>Знает</b> основные критерии работоспособности деталей машин	<b>Знает и аргументирует</b> основные критерии работоспособности деталей машин
	<b>Уметь:</b> выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции	<i>Не умеет</i> выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции	<i>Частично умеет</i> выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции	<b>Способен</b> выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции	<b>Способен самостоятельно</b> выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции
	<b>Владеть:</b> навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации.	<i>Не владеет</i> навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации.	<i>Частично владеет</i> навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации.	<b>Владеет</b> навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации.	<b>Свободно владеет</b> навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации.
	<b>ПК-4.3</b> Осуществляет выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности,	<i>Не способен</i> осуществлять выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональной дея-	<i>Частично способен</i> осуществлять выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональ-	<b>Владеет способностью</b> осуществлять выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональ-	<b>Свободно владеет способностью</b> осуществлять выполнение трудовых операций, приемов, действий профес-

	предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	тельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	ной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	ной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	фессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики
	<b>Знать:</b> типовые методы расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов общемашиностроительного назначения.	<i>Допускает грубые ошибки при рассмотрении</i> типовых методов расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов общемашиностроительного назначения	<i>Может изложить</i> типовые методы расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения	<i>Знает</i> типовые методы расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения	<i>Знает и аргументирует</i> типовые методы расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения
	<b>Уметь:</b> разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<i>Не умеет</i> разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<i>Частично умеет</i> разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<i>Способен</i> разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<i>Способен самостоятельно</i> разрабатывать и использовать графическую техническую документацию
	<b>Владеть:</b> навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства	<i>Не владеет</i> навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства	<i>Частично владеет</i> навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства	<i>Владеет</i> навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства	<i>Свободно владеет</i> навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства
	<b>ПК-4.4</b> Владеет методами научного исследования в предметной области (по отрасли)	<i>Не владеет</i> методами научного исследования в предметной области (по отрасли)	<i>Частично владеет</i> методами научного исследования в предметной области (по отрасли)	<i>Владеет</i> методами научного исследования в предметной области (по отрасли)	<i>Свободно владеет</i> методами научного исследования в предметной области (по отрасли)
	<b>Знать:</b> методики сбора и анализа исходных	<i>Допускает грубые ошибки при рассмотрении</i> методики сбора	<i>Может изложить</i> методики сбора и анализа	<i>Знает</i> методики сбора и анализа исходных	<i>Знает и аргументирует</i> методики сбора и анализа

данных для расчета и проектирования	и анализа исходных данных для расчета и проектирования	за исходных данных для расчета и проектирования	данных для расчета и проектирования	лиза исходных данных для расчета и проектирования
<b>Уметь:</b> использовать в расчетах и проектировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей	<i>Не умеет</i> использовать в расчетах и проектировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей	<i>Частично умеет</i> использовать в расчетах и проектировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей	<i>Способен</i> использовать в расчетах и проектировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей	<i>Способен самостоятельно</i> использовать в расчетах и проектировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей
<b>Владеть:</b> навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач.	<i>Не владеет:</i> навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач.	<i>Частично владеет:</i> навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач.	<i>Владеет:</i> навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач.	<i>Свободно владеет:</i> навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач.



### 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

#### *Первый этап (пороговой уровень)*

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### **Знать:**

- устройство, принцип действия, классификацию, области применения, достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения;
- основные критерии работоспособности деталей машин;
- типовые методы расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения;
- методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования.

#### *Контрольные задания для устного опроса*

### **Модуль 1 Проектирование механических передач**

1. Перечислите виды кинематических пар в зависимости от вида движения.
2. Какими могут быть механизмы по функциональному назначению?
3. Дайте определение понятию «привод»
4. Чем вызвана необходимость введения передачи как промежуточного звена между двигателем и рабочим органом машины?
5. Какие функции могут выполнять механические передачи?
6. Что такое передаточное отношение?
7. Как определить передаточное отношение многоступенчатой передачи?
8. Как определить КПД многоступенчатой передачи?
9. Какова зависимость между мощностями на ведущем и ведомом валах передачи?
10. Какова зависимость между вращающимися моментами на ведущем и ведомом валах передачи?
11. Каковы основные достоинства и недостатки зубчатых передач по сравнению с другими передачами?
12. По каким признакам классифицируются зубчатые передачи?
13. В чем сущность основной теоремы зацепления?
14. Что называется полюсом зацепления, линией зацепления и углом зацепления?
15. Какие окружности зубчатых передач называют делительными?
16. Что называется шагом и модулем зубчатого зацепления?
17. Каково влияние числа зубьев на их форму и прочность?
18. Что понимают под корригированием?
19. В каких случаях рекомендуют применять корригирование?
20. Какие факторы влияют на выбор степени точности изготовления зубчатых колес?
21. В чем заключается особенность расчета косозубой цилиндрической передачи?
22. Какие материалы применяются для изготовления зубчатых колес?
23. По какому признаку материалы зубчатых колес делятся на две группы?
24. Перечислите виды разрушения зубьев колес.
25. Опишите меры предупреждения поломки зубьев
26. Опишите меры предупреждения усталостного выкрашивания поверхности зубьев.
27. Назовите критерии работоспособности зубчатых передач.
28. При каких условиях работоспособность цилиндрической передачи обеспечена?
29. Какие силы возникают в зацеплении прямозубых цилиндрических колес?
30. Как направлены силы в зацеплении прямозубых цилиндрических колес?
31. Какие силы возникают в зацеплении косозубых цилиндрических колес?

32. Как направлены силы в зацеплении косозубых цилиндрических колес?
33. Какие параметры влияют на величину допускаемых контактных напряжений?
34. Какими достоинствами обладают конические передачи?
35. Перечислите основные недостатки конической передачи.
36. В каких случаях необходимо применение конических передач?
37. Какие силы возникают в зацеплении конических колес?

## Модуль 2 Соединения деталей и сборочных единиц

1. На какие группы делят соединения?
2. Какие соединения относят к резьбовым?
3. Перечислите основные достоинства и недостатки резьбовых соединений.
4. Назовите критерии работоспособности резьбовых соединений.
5. Для чего служат шпонки?
6. Какие шпонки нормализованы ГОСТами?
7. Перечислите основные достоинства и недостатки шпоночных соединений.
8. Назовите критерии работоспособности шпоночных соединений.
9. Назовите критерии работоспособности соединений посадками с натягом.
10. Где применяют соединения посадками с натягом?
11. Перечислите основные достоинства и недостатки соединений посадками с натягом.
12. Как классифицируют заклепочные соединения по функциональному назначению?
13. Как классифицируют заклепочные соединения по конструкции заклепок?
14. Как классифицируют заклепочные соединения по форме головок заклепок?
15. Назовите критерии работоспособности заклепочных соединений.
16. Что называют сварным швом?
17. Назовите критерии работоспособности сварных соединений.

### *Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«отлично»*: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»*: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»*: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

*«неудовлетворительно»*: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

### *Тестовые задания*

1. Вращающий момент при помощи зубчатой передачи ...
  - 1) увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
2. Частота вращения при помощи зубчатой передачи ...
  - 1) увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
3. При использовании зубчатой передачи передаваемая мощность ...
  - 1) увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
4. Общее передаточное отношение многоступенчатого привода равно ...
  - 1) произведению передаточных отношений всех ступеней
  - 2) сумме передаточных отношений всех ступеней
  - 3) передаточному отношению одной из ступеней

5. КПД механической передачи равен ...  
 1)  $P_{\text{вых}}/P_{\text{вх}}$                       2)  $P_{\text{вх}}/P_{\text{вых}}$                       3)  $T_{\text{вых}}/T_{\text{вх}}$
6. Повышенная тяговая способность клиноременной передачи по сравнению с плоскоременной объясняется  
 1) большей площадью поперечного сечения ремня  
 2) большей величиной силы сцепления ремня со шкивом  
 3) наличием двух поверхностей сцепления
7. При уменьшении угла обхвата шкива тяговая способность передачи  
 1) увеличивается                      2) уменьшается                      3) не изменяется
8. Для повышения тяговой способности плоскоременной передачи следует увеличить  
 1) площадь поперечного сечения ремня  
 2) окружную скорость  
 3) диаметры шкивов
9. Разность усилий в ведущей  $F_1$  и ведомой  $F_2$  ветвях ремня равна  
 1) окружной силе  $F_t$   
 2) силе предварительного натяжения  $F_o$   
 3) нагрузке на валы и опоры
10. При установке натяжного ролика долговечность ремня  
 1) увеличивается                      2) уменьшается                      3) не изменяется
11. Основным критерием работоспособности цепной передачи является  
 1) износостойкость шарниров  
 2) прочность зубьев звездочки  
 3) долговечность
12. Основным расчетным критерием цепной передачи является  
 1) удельное давление в шарнирах цепи  
 2) разрывное усилие  
 3) нагрузка на валы и опоры
13. Основным видом отказов приводных цепей является  
 1) износ деталей шарниров  
 2) обрыв цепи  
 3) проворачивание осей и втулок
14. Нагрузка на валы и опоры цепной передачи по сравнению с ременной при прочих условиях  
 1) больше                      2) меньше                      3) одинакова
15. При уменьшении чисел зубьев меньшей звездочки износ шарниров цепи  
 1) уменьшается                      2) увеличивается                      3) не изменяется
16. При уменьшении скорости цепи нагрузка на валы и опоры  
 1) увеличивается                      2) уменьшается                      3) не изменяется
17. При единичном изготовлении экономически целесообразно изготавливать раму  
 1) литую  
 2) сварную  
 3) сборную
18. Высоту рамы  $H$  принимают  
 1)  $0,5L$   
 2)  $0,2L$   
 3)  $0,1L$
19. Пластики применяют для  
 1) повышения жесткости конструкции  
 2) получения разновысоких участков конструкции  
 3) повышения прочности болтового соединения
20. При каком способе крепления рамы к фундаменту обязательно полку швеллера проверяют на прочность?

- 1) за короткую втулку, приваренную к нижней полке
- 2) за косую шайбу, приваренную к нижней полке
- 3) сквозным болтом через обе полки

*Критерии оценивания тестовых заданий:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

**Процент правильных ответов    Оценка**

90 – 100%	От 16 баллов и/или «отлично»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

*Ситуационные задачи*

1. При мощности на валу 5,0 кВт и угловой скорости 100 с<sup>-1</sup> вращающий момент равен \_\_\_\_\_ Нм. Рассчитать вращающий момент при снижении угловой скорости до 10 с<sup>-1</sup> - \_\_\_\_\_ Нм.
2. При вращающем моменте на входном валу редуктора 40 Нм и передаточном числе 10 вращающий момент на ведомом валу равен: 1 вариант – без учета потерь - \_\_\_\_\_, 2 вариант – с учетом потерь - \_\_\_\_\_. КПД редуктора 0,9.
3. Составить расчетную схему привода ленточного транспортера, удовлетворяя следующие условия: 1) ось вала двухполюсного электродвигателя мощностью 4,0 кВт параллельна оси входного вала конического редуктора, расстояние между ними 150 мм; 2) ось выходного вала редуктора параллельна оси ведущего вала транспортера, расстояние между ними 1,0 м; 3) частота вращения вала транспортера 10,0 мин<sup>-1</sup>; 4) обосновать выбор передач привода и установить для каждой передаточное число.
4. Выбрать сечение ремня и определить диаметры шкивов для клиноременной передачи, если на ведущем валу передачи: мощность –  $N_1 = 3,45 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ; частота вращения –  $n_1 = 1500 \text{ мин}^{-1}$ ; передаточное число передачи –  $U_{\text{рем}} = 3$ .
5. Определить межосевое расстояние клиноременной передачи, если диаметр ведущего шкива –  $d_1 = 125 \text{ мм}$ ; диаметр ведомого шкива –  $d_2 = 400 \text{ мм}$ ; сечение ремня А(А).
6. Определить длину ремня для плоскоремной передачи, если диаметр ведущего шкива –  $d_1 = 140 \text{ мм}$ ; диаметр ведомого шкива –  $d_2 = 280 \text{ мм}$ ; межосевое расстояние  $a = 700 \text{ мм}$ .
7. Рассчитать цепную передачу с роликовой цепью от асинхронного электродвигателя к приводу пластинчатого конвейера по следующим данным: мощность электродвигателя  $N = 7,5 \text{ кВт}$ ; частота вращения  $n_1 = 975 \text{ мин}^{-1}$  ( $\omega_1 = 102 \text{ рад/с}$ ); передаточное число  $U_{\text{цеп}} = 3$ ; работа в две смены; нагрузка спокойная. Электродвигатель установлен на салазках, смазка цепи непрерывная (окуванием); передача расположена под углом 40° к горизонту.
8. Подобрать цепь для привода ленточного транспортера. Передаваемая мощность  $N = 5 \text{ кВт}$ ;  $n_1 = 320 \text{ об/мин}$ ;  $n_2 = 100 \text{ об/мин}$ , расположение передачи под углом 45°, работа в одну смену, смазка периодическая.
9. Определить передаточное число передачи, если число зубьев меньшей звездочки  $z_1 = 23$ , число зубьев большей звездочки  $z_2 = 84$ .
10. Определить диаметр делительной окружности звездочки цепи ПР-19,05-31,8, если число зубьев  $z_1 = 25$ .

11. Определить типоразмер швеллера (высоту) для рамы, на которой установлены электродвигатель 4А100L4У3 и одноступенчатый цилиндрический редуктор ЦУ-100, соединенные клиноременной передачей с параметрами: диаметр ведущего шкива –  $d_1 = 100$  мм; диаметра ведомого шкива  $d_2 = 400$  мм; межосевое расстояние  $a_w = 800$  мм.

12. Определить типоразмер швеллера (высоту) для рамы, на которой установлены электродвигатель 4АИР80В4У3 и конически-цилиндрический редуктор КЦ1-200, соединенные упруго-втулочной пальцевой муфтой, если известно, что крутящий момент на валу электродвигателя  $T_{об} = 250$  Н·м.

13. Выбрать тип салазок для крепления электродвигателя АИР112М4У3 в приводе с клиноременной передачей.

14. Выбрать диаметр и количество болтов для крепления рамы к фундаменту, на которой установлены электродвигатель 4АИР90L6 и червячный редуктор Ч-50, соединенные плоскоремной передачей с параметрами: диаметр ведущего шкива –  $d_1 = 112$  мм; диаметра ведомого шкива  $d_2 = 250$  мм; межосевое расстояние  $a_w = 540$  мм.

#### *Критерии оценивания ситуационных задач:*

*«отлично»:* студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

*«хорошо»:* студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»:* студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»:* студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

#### ***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

#### **Уметь:**

- обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом условий эксплуатации механических приводов;
- выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции;
- разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;
- использовать в расчетах и конструировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей.

#### *Контрольные задания для устного опроса*

### **Модуль 1 Проектирование механических передач**

1. Как направлены осевые силы, возникающие в зацеплении конических передач?

2. Что является критерием работоспособности конической передачи?
3. Сравните нагрузочную способность конической и цилиндрической передачи
4. Какое максимальное передаточное число рекомендуется для конической передачи?
5. Какие формы не прямых зубьев применяют в конических передачах?
6. В каких случаях рекомендуют применять конические передачи с не прямыми зубьями?
7. При каких условиях работоспособность конической передачи обеспечена?
8. Какие различают виды червяков?
9. В каких случаях и почему целесообразно применять червячную передачу?
10. Приведите классификацию червячной передачи.
11. Перечислите преимущества и недостатки червячной передачи
12. Как определяется КПД червячной передачи?
13. Почему КПД червячной передачи меньше, чем у зубчатой?
14. Назовите критерии работоспособности червячной передачи?
15. Какие материалы рекомендуют для изготовления червяков и червячных колес?
16. Какие силы действуют в зацеплении червячной пары и как их определяют?
17. Назовите особенности расчета червячной передачи по сравнению с зубчатыми передачами?
18. Как производится тепловой расчет червячных редукторов?
19. Перечислите способы искусственного охлаждения червячной передачи?
20. Перечислите виды разрушения червячных пар
21. В чем смысл расчета червяка на жесткость?
22. При каких условиях работоспособность червячной передачи обеспечена?
23. Какие различают виды ремней по форме их поперечного сечения?
24. Из каких материалов изготавливают плоские, клиновые и зубчатые ремни?
25. Какие плоские и клиновые ремни нормализованы ГОСТами?
26. Каковы достоинства и недостатки отдельных типов ремней?
27. Где применяют прорезиненные, кожаные, хлопчатобумажные плоские ремни?
28. Какие различают виды ременных передач и где их применяют?
29. Каковы достоинства и недостатки ременной передачи по сравнению с другими передачами?
30. Как определяют передаточное число ременной передачи с учетом проскальзывания ремня?
31. Как определяют силы натяжения ветвей ремня?
32. Какие потери мощности имеют место в ременной передаче и чему равен ее КПД?
33. Перечислите основные достоинства и недостатки цепной передачи
34. Назовите области ее применения.
35. Какие различают виды цепей?
36. Каковы рекомендации по применению различных видов цепей?
37. Какие потери имеют место в цепной передаче и чему равен ее КПД?

## **Модуль 2 Соединения деталей и сборочных единиц**

1. Перечислите преимущества и недостатки сварных конструкций.
2. Приведите классификацию сварных соединений.
3. Перечислите преимущества и недостатки заклепочных соединений.
4. Какими бывают заклепочные швы по виду?
5. Назовите критерии работоспособности клеевых соединений.
6. Перечислите преимущества и недостатки клеевых соединений
7. Какими бывают припои?
8. Назовите критерии работоспособности паяных соединений.
9. Какими способами крепят подшипники в корпусе?
10. Какие предусматривают способы крепления подшипников на валах?

11. Как производят регулирование осевого зазора в подшипниках?
12. В чем особенности установки подшипников на промежуточном валу редуктора?
13. Какие рекомендуют применять крышки подшипников?
14. Какие типы уплотнений существуют? Как их подразделяют по принципу действия?
15. В каких случаях целесообразно применение уплотнения: а) манжетного б) щелевого в) лабиринтного г) комбинированного?
16. Перечислите способы защиты подшипников.
17. Каково назначение смотрового окна в редукторе?

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

«отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

*Тестовые задания (примеры)*

1. Общий КПД многоступенчатого привода равен ...
  - 1) произведению КПД всех ступеней
  - 2) сумме КПД всех ступеней
  - 3) среднему значению КПД всех ступеней
2. В механической передаче с передаточным отношением, равным 1, вращающий момент ...
  - 1) увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
3. Усталостное разрушение поверхности зубьев происходит в результате циклического действия \_\_\_\_\_ напряжений.
  - 1) изгиба
  - 2) контактных
  - 3) смятия
4. Степень точности зубчатой передачи определяют по величине ...
  - 1) модуля
  - 2) окружной скорости
  - 3) межосевого расстояния
5. Наиболее характерным повреждением зубьев колес закрытых передач с  $HV \leq 350$  является ...
  - 1) излом
  - 2) абразивный износ
  - 3) усталостное выкрашивание
6. При увеличении силы предварительного натяжения ремня нагрузка на валы и опоры
  - 1) увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
7. Передаточное отношение ременной передачи без учета упругого скольжения можно определить как
  - 1)  $d_1 / d_2$
  - 2)  $d_2 / d_1$
  - 3)  $(d_2 / d_1) - 1$
8. Уменьшение диаметра шкива приводит к
  - 1) увеличению напряжения изгиба
  - 2) уменьшению напряжения изгиба
  - 3) увеличению напряжению от центробежных сил
9. Количество ремней клиноременной передачи ограничивается
  - 1) неравномерным нагружением ремней

- 2) увеличением размеров шкивов  
 3) снижением КПД  
 4) длиной вала, на котором установлен шкив
10. Скорость ремня при увеличении диаметров шкивов  
 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется
11. Увеличение шага цепи в процессе эксплуатации приводит к  
 1) увеличению передаточного отношения  
 2) увеличению скорости цепи  
 3) нарушению зацепления
12. Износ шарниров цепи приводит к  
 1) разрыву цепи  
 2) поломке зубьев звездочек  
 3) увеличению шага цепи
13. Удельное давление в шарнирах цепи определяется как  
 1)  $F_t/A$  2)  $F_t \cdot A$  3)  $F_{разр} \cdot F_t/A$
14. Нагрузка на валы цепной передачи по отношению к окружной силе  
 1) равна 2) больше 3) меньше
15. С увеличением числа зубьев звездочек динамическая нагрузка в передаче  
 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется
16. С увеличением скорости цепи окружная сила на звездочке  
 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется
17. При использовании какого сортового проката в конструкции рамы необходимо применять косую шайбу  
 1) швеллер серии П 2) равнополочный уголок 3) швеллер серии У
18. Каким способом можно увеличить жесткость рамы?  
 1) увеличением высоты рамы  $H$   
 2) увеличением длины рамы  $L$   
 3) увеличением диаметра болтов для крепления рамы к фундаменту
19. При проектировании рамы, швеллеры располагают полками  
 1) вовнутрь 2) вверх 3) наружу
20. От чего зависит диаметр и число фундаментных болтов?  
 1) высоты рамы  $H$   
 2) длины рамы  $L$   
 3) габаритных размеров редуктора и электродвигателя

*Критерии оценивания тестовых заданий:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	От 16 баллов и/или «отлично»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

*Ситуационные задачи*

1. При частоте вращения ведущего вала редуктора  $1000 \text{ мин}^{-1}$  и передаточном числе равном 10 частота вращения ведомого вала равна \_\_\_\_\_  $\text{мин}^{-1}$ . Установить требуемое значение передаточного числа \_\_\_\_\_ для получения частоты вращения на ведомом валу -  $50 \text{ мин}^{-1}$ .



2. При мощности на ведущем валу редуктора 5 кВт, передаточном числе равном 10 и КПД 80% мощность на ведомом валу равна \_\_\_\_\_ кВт. Рассчитать изменение мощности при снижении передаточного числа вдвое.

3. Составить расчетную схему привода шнекового транспортера, при удовлетворении следующих условий: 1) ось вала четырехполюсного электродвигателя мощностью 4,0 кВт параллельна оси входного вала конического редуктора, расстояние между ними 250 мм; 2) частота вращения вала транспортера  $20 \text{ мин}^{-1}$ ; 3) вал двигателя соединяется с входным валом конического редуктора упругой муфтой; 4) расстояние между выходным валом редуктора и ведущим валом транспортера 0,6 м; 5) разность высоты положения валов по п.4 0,6 м; 6) обосновать выбор передач привода и установить для каждой передаточное число.

4. Определить угол обхвата ремнем малого шкива плоскоременной передачи, если диаметр ведущего шкива –  $d_1 = 100 \text{ мм}$ ; диаметр ведомого шкива –  $d_2 = 315 \text{ мм}$ ; межосевое расстояние  $a = 650 \text{ мм}$ .

5. Определить ширину ремня плоскоременной передачи, если окружное усилие передаваемое ремнем –  $F_t = 500 \text{ Н}$ ; допустимая удельная нагрузка  $[\rho] = 2,5 \text{ Н/мм}$ ; количество прокладок  $z = 3$ .

6. Определить скорость ремня поликлиновой ременной передачи, если диаметр ведущего шкива –  $d_1 = 140 \text{ мм}$ ; частота вращения ведущего шкива –  $n_1 = 950 \text{ мин}^{-1}$ .

7. Выбрать сечение ремня и определить диаметры шкивов для поликлиновой ременной передачи, если на ведущем валу передачи: мощность –  $N_1 = 5,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ; частота вращения –  $n_1 = 950 \text{ мин}^{-1}$ ; передаточное число передачи –  $U_{\text{рем}} = 3$ .

8. Определить окружную силу, передаваемую цепью, если мощность на ведущем валу цепной передачи  $N_1 = 8,5 \text{ кВт}$ ; диаметр ведущей звездочки  $d_1 = 120 \text{ мм}$ ; угловая скорость ведомого вала  $\omega_2 = 15 \text{ рад/с}$ ; передаточное число передачи  $U_{\text{цеп}} = 3$ .

9. Определить силу, действующую на ведущую ветвь цепи, если мощность на ведущем валу передачи  $N_1 = 3,5 \text{ кВт}$ ; частота вращения ведущего вала  $n_1 = 950 \text{ мин}^{-1}$ ; натяжение от провисания ведомой ветви  $F_q = 70 \text{ Н}$ ; натяжение от центробежных сил  $F_v = 60 \text{ Н}$ ; диаметр ведущей звездочки  $d_1 = 200 \text{ мм}$ .

10. Определить нагрузку на валы цепной передачи, если крутящий момент на ведущем валу  $T_1 = 250 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ; частота вращения ведущего вала  $n_1 = 900 \text{ мин}^{-1}$ ; число зубьев ведущей звездочки  $z_1 = 23$ ; цепь ПР-38,1-127.

11. Определить длину рамы, на которой установлены электродвигатель 4АИР132S6 и двухступенчатый цилиндрический редуктор Ц2У-160 соединенные поликлиновой ременной передачей с параметрами: диаметр ведущего шкива –  $d_1 = 90 \text{ мм}$ ; диаметра ведомого шкива  $d_2 = 180 \text{ мм}$ ; межосевое расстояние  $a_w = 300 \text{ мм}$ .

12. Определить длину рамы, на которой установлены электродвигатель 4А112МА6У3 и конический редуктор широкого типа с внешним конусным расстоянием  $R_e = 250 \text{ мм}$ , соединенные упруго-втулочной пальцевой муфтой, если известно, что крутящий момент на валу электродвигателя  $T_{\text{дв}} = 50 \text{ Н}\cdot\text{м}$ .

13. Выбрать диаметр и количество болтов для крепления рамы к фундаменту, на которой установлены электродвигатель 4А90LA8У3 и соосный цилиндрический редуктор Ц2С-63, соединенные плоскоременной передачей с параметрами: диаметр ведущего шкива –  $d_1 = 140 \text{ мм}$ ; диаметра ведомого шкива  $d_2 = 315 \text{ мм}$ ; межосевое расстояние  $a_w = 350 \text{ мм}$ .

#### *Критерии оценивания ситуационных задач:*

«отлично»: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

«хорошо»: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений,

допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»:* студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»:* студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

### ***Третий этап (высокий уровень)***

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

#### **Владеть:**

- современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования;
- навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации;
- навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства;
- навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач.

*Контрольные задания для устного опроса*

### **Модуль 1 Проектирование механических передач**

1. Как определяется передаточное отношение цепной передачи?
2. Из какого материала изготавливают звездочки и приводные цепи?
3. Как определяют несущую способность цепей?
4. Назовите критерии работоспособности цепной передачи
5. Почему ограничивают число зубьев ведомой звездочки?
6. Назовите рекомендуемые числа звеньев цепи. Чем это объясняется?
7. Что такое ось и вал, и какая между ними разница?
8. Какие различают виды осей и валов?
9. Перечислите критерии работоспособности валов.
10. Из каких материалов изготавливают оси и валы?
11. Перечислите этапы расчета валов
12. Для чего выполняют эскизную компоновку редуктора?
13. В чем смысл ориентировочного расчета вала?
14. Как рассчитывают валы на статическую прочность?
15. Сформулируйте выводы по проверочному расчету валов.
16. Как рассчитывают валы на усталостную прочность?
17. Что следует предпринять при недостаточной усталостной прочности вала?
18. Что следует предпринять при очень большой усталостной прочности вала?
19. В каких областях машиностроения применяют подшипники скольжения?
20. Каким основным требованиям они должны удовлетворять?
21. Перечислите достоинства и недостатки подшипников скольжения.
22. Что является главным элементом в подшипнике скольжения?
23. Назовите критерии расчета подшипников скольжения.
24. Какие материалы рекомендуют применять для вкладышей подшипников?
25. Назовите виды разрушения подшипников скольжения.

26. Какие рекомендуют смазочные материалы для подшипников скольжения?
27. Поясните понятие «несовершенная смазка» подшипника скольжения.
28. Перечислите основные рекомендации по конструированию подшипников скольжения.
29. Из каких деталей состоят подшипники качения?
30. Какие материалы применяют для изготовления деталей подшипников качения?
31. Каковы достоинства и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения?
32. Приведите классификацию подшипников качения по форме тел качения.
33. Приведите классификацию подшипников качения по направлению воспринимаемой нагрузки
34. Что представляют собой стандартные размерные серии подшипников качения?
35. Какие различают основные виды шарико- и роликоподшипников по конструкции и где их рекомендуют применять?
36. Перечислите виды разрушения подшипников качения.
37. Назовите критерии работоспособности подшипников качения.
38. Как подбирают подшипники качения по ГОСТу?

## **Модуль 2 Соединения деталей и сборочных единиц**

1. Что предусмотрено для контроля уровня масла в редукторе?
2. Какие различают маслоуказатели?
3. Объясните назначение отдушины в редукторе.
4. Что предусматривают для транспортировки редуктора?
5. Какие детали и узлы необходимы для сборки редуктора?
6. Что понимают под муфтой?
7. Назначение муфты?
8. Как подбирают требуемые муфты?
9. Какие муфты относят к глухим?
10. Назначение глухих муфт?
11. Какие муфты относят к компенсирующим?
12. Назначение компенсирующих муфт?
13. Какие муфты относят к управляемым?
14. Назначение управляемых муфт?
15. Какие муфты относят к самоуправляемым? Их назначение?
16. Назначение упругих элементов?
17. Перечислите виды пружин
18. Из каких материалов изготавливают пружины?
19. По каким условиям ведут расчет упругих элементов?

### *Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«отлично»:* ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»:* ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»:* ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

*«неудовлетворительно»:* ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

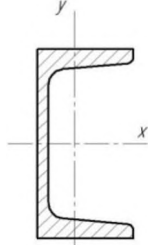
*Тестовые задания (примеры)*

1. Зазор в зацеплении регулируют в передачах
  - 1) цилиндрических
  - 2) конических
  - 3) червячных
2. При увеличении числа зубьев шестерни плавность работы передачи ...
  - 1) увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
3. При уменьшении модуля зацепления прочность зубьев на изгиб ...
  - 1) не изменяется
  - 2) увеличивается
  - 3) уменьшается
4. Для открытых передач основным является расчет на ...
  - 1) прочность по контактным напряжениям
  - 2) прочность по напряжениям изгиба
  - 3) износостойкость
5. Прямозубые конические колеса рекомендуется использовать при окружной скорости ...
  - 1) менее 3 м/с
  - 2) более 3 м/с
6. Напряжение изгиба ремня в большей степени зависит
  - 1) толщины ремня
  - 2) диаметра шкива
  - 3) отношения толщины ремня к диаметру шкива
7. Долговечность ремня с увеличением его длины
  - 1) увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
8. Нагрузка на валы и опоры шкивов (при неизменном предварительном натяжении ремня)
  - 1) не зависит от режима эксплуатации
  - 2) наибольшая на режиме холостого хода
  - 3) наибольшая на рабочем режиме
9. Тяговая способность ременной передачи возрастает с увеличением
  - 1) числа ведомых шкивов
  - 2) передаточного отношения
  - 3) угла обхвата меньшего шкива
10. Основным параметром зубчато-ременной передачи
  - 1) делительный диаметр шкива
  - 2) модуль ремня
  - 3) число зубьев ремня
11. К какому виду механических передач относятся цепные передачи:
  - 1) трением с непосредственным касанием рабочих тел
  - 2) зацеплением с промежуточной гибкой связью
  - 3) трением с промежуточной гибкой связью
12. Характеризуя цепные передачи, обычно отмечают:
  - 1) малые нагрузки на валы звездочек
  - 2) широкий диапазон межосевых расстояний
  - 3) отсутствие скольжения
13. Укажите цепи, предназначенные для работы при больших скоростях:
  - 1) грузовые
  - 2) приводные
  - 3) тяговые
14. При каком взаимном расположении валов возможно применение цепной передачи:
  - 1) пересекаются под некоторым углом
  - 2) скрещиваются под любым углом
  - 3) оси валов параллельны
15. Как называется цепь, представленная на рисунке?



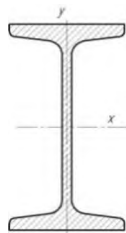
- 1) втулочная
- 2) роликовая
- 3) зубчатая

16. Какое межосевое расстояние считается оптимальным для цепной передачи?  
 1)  $(10...20)t$                                       2)  $(20...30)t$                                       3)  $(30...50)t$
17. Что проверяют по формуле  $\sigma = 3F/t < 160 \text{ МПа}$   
 1) жесткость полки швеллера  
 2) прочность полки швеллера  
 3) сварочный шов
18. Что изображено на рисунке



- 1) двутавр  
 2) швеллер  
 3) уголок равнополочный

19. Что изображено на рисунке



- 1) двутавр  
 2) швеллер  
 3) уголок равнополочный

20. Для чего необходимо использовать салазки и нажимные винты в приводах с ременной передачей?  
 1) для предварительного натяжения ремня  
 2) для устранения неточностей изготовления рамы  
 3) для уменьшения нагрузки на валы привода

*Критерии оценивания тестовых заданий:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	От 16 баллов и/или «отлично»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

*Ситуационные задачи*

1. Вычислить делительный диаметр конического колеса редуктора одноступенчатого при  $u_p=5$ ,  $m_s=2$ ,  $z_1=10$ . Рассчитать требуемое число зубьев колеса  $z_2= \text{_____}$ .
2. В коническом одноступенчатом редукторе:  $T_{\text{вм}}=100 \text{ Нм}$ ,  $n_{\text{вм}}=100 \text{ мин}^{-1}$ ,  $u=10$ ,  $\eta=95\%$ . Вычислить требуемую мощность \_\_\_\_\_ кВт и частоту вращения \_\_\_\_\_ мин<sup>-1</sup> вала электродвигателя.
3. Определите число зубьев конического колеса \_\_\_\_\_ в приводе с цепной передачей и коническим одноступенчатым редуктором, если известно  $u_{\text{пр}}=12$ ,  $u_{\text{шп}}=3$ ,  $z_1=17$ .
4. Составить расчетную схему привода скребкового транспортера, при выполнении следующих требований: 1) ось вала шестиполусного электродвигателя мощностью 4,0 кВт параллельна оси входного вала редуктора; 2) расстояние между осью вала электродвигателя и осью входного вала редуктора 0,8 м; 3) частота вращения вала транспортера 20 мин<sup>-1</sup>; 4)

обосновать выбор передач привода и установить для каждой передаточное число.

5. Определить нагрузки на валы поликлиновой ременной передачи, если сила предварительного натяжения ремня -  $F_0 = 182,4$  Н; угол обхвата ремнем малого шкива  $\alpha_1 = 139^\circ$ .

6. Определить модуль ремня с зубьями трапецеидальной формы, если на ведущем валу передачи: мощность -  $N_1 = 2,8$  Н·м; частота вращения -  $n_1 = 750$  мин<sup>-1</sup>; коэффициент, учитывающий форму зубьев -  $K = 35$ .

7. Определить число зубьев ремня, находящихся в зацеплении с меньшим шкивом, если число зубьев ведущего шкива  $z_1 = 18$ ; угол обхвата ремнем малого шкива  $\alpha_1 = 157^\circ$ .

8. Определить межосевое расстояние цепной передачи, если число зубьев меньшей звездочки  $z_1 = 25$ ; число зубьев большей звездочки  $z_2 = 45$ ; межосевое расстояние, выраженное в шагах  $a_r = 40$ ; цепь ПР-44,45-172,4.

9. Определить коэффициент запаса прочности для цепи ПР-19,05-31,8, если сила, действующую на ведущую ветвь цепи  $F_{1\max} = 3500$  Н.

10. Определить коэффициент эксплуатации цепи, если известны условия работы: нагрузка с сильными толчками; межосевое расстояние, выраженное в шагах  $a_r = 70$ ; угол наклона передачи к горизонту  $75^\circ$ ; смазка периодическая; регулировка за счет перемещения звездочки; трехсменная работа.

11. Выбрать тип салазок для крепления электродвигателя 4А160М8У3 в приводе с клиноременной передачей.

12. Определить размеры платика для рамы, на которой установлены электродвигатель 4А180S2У3 и одноступенчатый цилиндрический редуктор ЦУ-160, соединенные упруговтулочной пальцевой муфтой.

13. Определить размеры платика для рамы, на которой установлены электродвигатель 4А200М8У3 и двухступенчатый цилиндрический редуктор ЦУ-200, соединенные упруговтулочной пальцевой муфтой.

#### *Критерии оценивания ситуационных задач:*

*«отлично»:* студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

*«хорошо»:* студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»:* студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»:* студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

*Примеры вопросов для экзамена:*

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Устройство, принцип действия, классификация, области применения зубчатых редукторов.\*
2. Шпоночные и шлицевые соединения. Критерии работоспособности и расчета.\*\*
3. Задача.\*\*\*

\* *Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ*

\*\* *Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ*

\*\*\**Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ*

*Критерии оценивания*

См. ниже в п.4.

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

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются *тестирование, устный опрос, решение ситуационных задач*.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *экзамена*.

*Экзамен* проводится в устной или письменной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса и задачу.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Задача для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;
- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;



- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов