

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**«Детали машин и основы конструирования»**

направление подготовки:

**15.03.01 Машиностроение**

Направленность программы (профиль):

**Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных  
производств**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

**Институт: Транспортно-технологический**

**Кафедра: Технологических комплексов машин и механизмов**

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного Министерством образования и науки РФ 09.08.21, приказ № 727.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель: к.т.н., доцент  А.В. Шаталов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Технологические комплексы, машины и механизмы»

« 21 » 04 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.С. Севостьянов


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения»

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  Т.А. Дююн

« 22 » 04 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » 04 2022 г., протокол № 8

Председатель канд. техн. наук, доц.  Т.Н. Орехова

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании и деталей и узлов изделий машиностроения	ОПК-13.2. Понимает структуры основных механизмов машин, выполняет их анализ и синтез.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализа и синтеза механизмов,</li> <li>- методики расчетов деталей машин, сборочных единиц, механизмов и машин;</li> <li>- основные принципы конструирования деталей и элементов машин.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин;</li> <li>- из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину; заменить, в случае необходимости вид соединения, передаточный механизм.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыки работы со справочной и технической документацией.</li> </ul>
		ОПК-13.3. Приводит последовательность и содержание расчетов на прочность и жесткость деталей	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критерии работоспособности деталей машин, сборочных единиц, механизмов и машин;</li> <li>- условия эксплуатации элементов машин;</li> <li>- основные требования к разработке конструкторско-технической документации.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять работоспособность и ремонтпригодность средств измерений и контроля, диагностировать неисправности и способы их устранения,</li> <li>- грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию с использованием технологий 3D моделирования.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыки разработки конструкторско-технической документации;</li> <li>- навыки письменного и графического оформления проектируемых деталей, узлов и машин.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. **Компетенция ОПК-13.** Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Теоретическая механика
2.	Теория механизмов и машин
3.	Сопротивление материалов
4.	Электротехника и электроника
5.	Механика жидкости и газа
6.	Детали машин и основы конструирования

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5	
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216	
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>			
лекции	4	4	
лабораторные	4	4	
практические	2	2	
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2	
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	204	204	
Курсовой проект			
Курсовая работа	36	36	
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание			
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	132	132	
Экзамен	36	36	

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.					
	Общие сведения о деталях и сборочных единицах машин. Требования, предъявляемые к деталям и узлам машин. Работоспособность, надежность, долговечность машин. Виды материалов для изготовления деталей машин.	0,5		0,5	6
2. Механические передачи. Расчеты передач на прочность. Ременные, расчеты передач на прочность.					
	Основные виды передач, их основные характеристики и принцип работы. Конструкции механических передач, примеры использования их в машиностроении. Назначение и классификация ременных передач. Геометрические параметры передачи, кинематические соотношения и КПД передачи. Теория расчета ременных передач. Кривые скольжения и допускаемые полезные напряжения. Пример расчета клиноременной передачи.	0,5	0,5	0,5	8
3. Механические передачи: фрикционные, расчеты передач на прочность. Цепные, расчеты передач на прочность.					
	Основы теории и работы фрикционных передач. Расчет и конструирование. Общие сведения. Конструкции и материалы цепных передач. Основные геометрические и кинематические параметры. Методика расчета цепных передач.	0,5		0,5	8
4. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные; расчеты передач на прочность.					
	Общие сведения и классификация зубчатых передач. Методы изготовления зубчатых колес, их конструкции и материалы. Основные элементы зубчатой передачи. Виды разрушения зубьев. Расчет и конструирование эвольвентных цилиндрических зубчатых передач. Конструкции и основные геометрические параметры конической передачи. Расчет прямозубой конической передачи. Зубчатые передачи с зацеплением Новикова и его расчет. Общие сведения, устройство, материалы,	0,5	0,5	0,5	10

	область применения червячных передач. Основные критерии работоспособности и расчет червячных передач на контактную и изгибную прочность. Тепловой расчет червячной передачи. Волновые передачи, их конструкции и расчет. Рычажные передачи.				
5. Механические передачи: передача винт-гайка; расчеты передач на прочность. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость.					
	Виды конструкции и материалы передачи винт-гайка, достоинства и недостатки. Основы теории, пример расчета передачи. Назначение, конструкции и материалы осей и валов. Критерии работоспособности, расчет и конструирование.	0,5		0,5	8
6. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Муфты механических приводов.					
	Назначение, конструкции и материалы. Критерии работоспособности. Виды смазки и проверочный расчет подшипников скольжения. Общие сведения. Конструкции, установка, смазка и уплотнение, проверочный расчет подшипников качения и выбор их по ГОСТу. Назначение и классификация муфт, область их применения. Примеры конструкций муфт. Выбор и проверочный расчет муфт.	0,5	0,5	0,5	15
7. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность.					
	Неразъемные соединения, конструкции, их расчет. Разъемные соединения. Конструкции. Материалы. Проверочные расчеты.	0,5	0,5	0,5	8
8. Упругие элементы (пружины). Корпусные детали механизмов					
	Назначение, конструкции и материалы пружин. Основные расчетные зависимости, практический выбор и проверочные расчеты пружин. Проектирование корпусных деталей механизмов.	0,5		0,5	8
	ВСЕГО	4	2	4	71

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часо в	Самостояте льная работа на подготовку к аудиторны м занятиям
семестр №5				
1	Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.	Обозначение допусков форм и расположение поверхностей.	0,5	82
2	Механические передачи. Расчеты передач на прочность. Ременные, расчеты передач на прочность.	Расчет закрытой зубчатой передачи. Расчет ременной передачи Расчет открытой цепной передачи.	0,5	8
3	Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность.	Расчет заклепочного соединения. Расчет болтового соединения	0,5	8
4	Муфты механических приводов.	Подбор муфты по ГОСТу.	0,5	7
ВСЕГО:			2	31

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №5				
1	Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные; расчеты передач на прочность.	Изучение конструкции зубчатого цилиндрического редуктора	1	5
2	Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные; расчеты передач на прочность.	Изучение особенностей конструкции конического одноступенчатого редуктора	0,5	5
3	Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные; расчеты передач на прочность.	Изучение конструкции одноступенчатого червячного редуктора и особенностей его расчета	0,5	5
4	Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Муфты механических приводов.	Изучение основных типов и конструктивных особенностей подшипников качения	0,5	5
5	Муфты механических приводов.	Изучение основных видов предохранительных муфт	0,5	5
6	Механические передачи. Расчеты передач на прочность. Ременные, расчеты передач на прочность.	Исследование режимов работы ременных передач	1	5
ВСЕГО:			4	30

### 4.4. Содержание курсовой работы

Учебным планом предусмотрена курсовая работа с объемом самостоятельной работы студента - 36 часов.

В процессе выполнения курсовой работы осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Выполнение и защита курсовой работы проводится в сроки, установленные руководителем.

*Типовое примерное задание* на курсовую работу по теме «Проектирование привода общего назначения», согласно предлагаемой схемы:

- а) задание выдается преподавателем на специальном бланке



- б) задание является основанием для разработки технического предложения  
 в) разработанное и согласованное с преподавателем техническое предложение является основанием для разработки графической части курсовой работы.

*Типовой вариант заданий.*

Кафедра ТКММ БГТУ	Факультет	Группа	Студент												
КР I часть															
Схема:		Вариант:													
КР (02) II часть															
Привод общего назначения															
Вариант:															
Схема привода: 1. Электродвигатель 2. Клиноременная передача 3. Редуктор прямозубый цилиндрический 4. Муфта 5. Вал приводной															
Параметр	Вариант														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
N, кВт	2,0	2,7	3,6	2,0	2,7	3,6	2,0	2,7	3,6	3,5	5,0	7,0			
n, мин <sup>-1</sup>	50			75			100			125					
	Вариант														
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	3,5	5,0	7,0	3,5	5,0	7,0	10	14	18	10	14	18	10	14	18
	150			175			200			250			300		

Содержание курсовой работы:

В курсовой работе разрабатываются следующие конструкторские документы:

- а) пояснительная записка;
- б) общий вид привода (чертеж формата А1);
- в) чертежи деталей привода (комплект чертежей на формате А2)
- г) спецификация к сборочным чертежам.

Пояснительная записка включает в себя:

1. Титульный лист курсовой работы.
2. Задание на выполнение курсовой работы, подписанное руководителем и техническое задание.
3. Оглавление (содержание) курсовой работы.
4. Введение.
5. Расчетная часть курсовой работы.
  - 5.1. Энергетический и кинематический расчет привода с выбором электродвигателя и стандартного редуктора.
  - 5.2. Расчет открытой передачи (цепной, ременной или зубчатой).
  - 5.3. Расчет шпоночных (шлицевых и других) соединений валов.
  - 5.4. Расчет и подбор муфт.
  - 5.5. Выбор смазочных материалов и систем смазки для передач и подшипников.

- 5.6. Расчет и проектирование рамы привода и ее крепежных элементов.
7. Описание вопросов техники безопасности при монтаже и эксплуатации спроектированного привода.
8. Заключение.
9. Список литературы.
10. Приложения (спецификации чертежей, графическая часть курсовой работы).
- Объем расчетно-пояснительной записки составляет 20-30 страниц машинописного (или рукописного) текста.

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

Не предусмотрено учебным планом.

### **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **5.1. Реализация компетенций**

**1 Компетенция ОПК-13.** Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ОПК-13.2.</b> Формирует комплекс технических и технологических требований и условий для разработки технической документации.	Экзамен, защита лабораторной работы, защита курсовой работы, собеседование, разноуровневые задачи и задания.
<b>ОПК-13.3.</b> Использует современные информационные технологии и программные средства для решения проектных задач при конструкторской подготовке; применяет программные модули для решения задач проектирования конструкций деталей и сборочных единиц с использованием технологий 3D моделирования.	Экзамен, защита лабораторной работы, защита курсовой работы, собеседование, разноуровневые задачи и задания.

#### **5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации**

##### **5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена**

<b>Компетенция ОПК-13</b>	
1.	Требования, предъявляемые к техническому изделию.
2.	Общая классификация механизмов, узлов и деталей.
3.	Основные понятия и показатели надежности.
4.	Критерии работоспособности изделия.

5.	Классификация и краткая характеристика соединений.
6.	Клеммовые соединения.
7.	Шпоночные соединения.
8.	Шлицевые соединения.
9.	Механические передачи: назначение, классификация, основные характеристики передач.
10.	Причины и характер разрушения зубьев.
11.	Подшипники качения: классификация, условное обозначение.
12.	Принципы конструирования валов. Расчетная схема вала.
13.	Подшипники скольжения: устройство, области применения,
14.	Подшипники качения: классификация, условное обозначение.
15.	Основные виды материалов для изготовления деталей машин, дайте примеры марок материалов.
16.	Назначение и классификация ременных передач.
17.	Достоинства и недостатки ременных передач.
18.	Цепные передачи. Достоинства и недостатки.
19.	Цепные передачи. Типы цепей.
20.	Общие сведения о цепных передачах.
21.	Виды разрушения зубьев.
22.	Общие сведения и классификация зубчатых передач.
23.	Достоинства и недостатки зубчатых передач.
24.	Общие сведения и область применения червячных передач.
25.	Методы изготовления зубчатых колес.
26.	Основные элементы зубчатой передачи.
27.	Назначение, конструкции и материалы осей и валов.
28.	Критерии работоспособности валов.
29.	Краткие сведения о видах смазки
30.	Общие сведения о неразъемных соединениях.
31.	Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки.
32.	Валы и оси. Общие сведения.
33.	Порядок проектирования механизмов и машин.
34.	Стадии разработки механизмов.
35.	Понятия проектного и проверочного расчета деталей машин.
36.	Конструкции механических передач, примеры использования их в машинах для производства в различных отраслях.
37.	Методика проектного расчета вала.
38.	Общие сведения о корпусных деталях.
39.	Конструкции заклепочных соединений.
40.	Конструкции сварных соединений.
41.	Конструкции паяных, клеевых соединений.
42.	Геометрические параметры различных видов ременных переда.
43.	Детали ременных передач. Особенности конструкции шкивов в ременных передачах.
44.	Геометрические размеры зубчатого колеса. Понятие модуля, шага .
45.	Валы и оси передачи. Элементы конструкции валов.

### Примеры типовых задач для экзамена

#### Компетенция ОПК-13

1. Рассчитать межосевое расстояние прямозубой цилиндрической передачи, если:  $Z_1 = 30$ ,  $u = 4$ ,  $m = 2$  мм.
2. Определите диаметр заготовки цилиндрического прямозубого колеса, если:

- $d_1 = 60$  мм,  $m_n = 2$  мм,  $u = 2,5$ .
3. Определить нормальный модуль зубчатого зацепления, если:  $a_w = 200$  мм,  $Z_2 = 80$ ,  $u = 4$ .
  4. Рассчитать диаметр вершин зубьев ведущего колеса прямозубой передачи, если:  $u = 4$ ,  $Z_2 = 80$ ,  $m_n = 3$  мм.
  5. Рассчитать межосевое расстояние прямозубой цилиндрической передачи, если:  $Z_2 = 80$ ,  $u = 4$ ,  $m_n = 2,5$  мм.
  6. Определить коэффициент диаметра червяка, если:  $t = 15,7$  мм,  $Z_1 = 4$ ,  $u = 10$ ,  $a_w = 125$  мм.
  7. Рассчитать диаметр вершин зубьев ведущего колеса прямозубой цилиндрической передачи, если:  $Z_1 = 30$ ,  $Z_2 = 75$ ,  $m = 2$  мм.
  8. Определите число зубьев шестерни и колеса, если известно:  $Z_{\text{сум}} = 120$ ,  $u = 2$ .
  9. Каковы будут угловые скорости ведомого вала передачи, если угловая скорость ведущего вала  $\omega_1$ , а передаточные отношения  $u = 4$ ,  $u = 0,25$ ?
  10. Определить  $Z_1$  колеса, если известно  $Z_{\text{сум}} = 125$ ,  $U = 4$ .

Экзамен включает две части: теоретическую (2 вопроса) и практическую (1 задача). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы. Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсовой работы**

1. Укажите назначение и область применения, изображенного редуктора.
2. Как классифицируются изображенный редуктор по виду передач и по количеству ступеней?
3. Назвать и показать на чертеже основные детали редуктора и укажите их назначение.
4. Укажите на натуральном образце основные элементы корпуса редуктора и охарактеризуйте их назначение.
5. Какие существуют особенности сборки и разборки редуктора?
6. Назовите детали, входящие в систему смазки зубчатых колес и подшипников.
7. Какие материалы используются при изготовлении зубчатых колес?
8. На чертеже укажите основные габаритные и присоединительные размеры.
9. Перечислите основные геометрические параметры зубчатого зацепления.
10. Укажите стандартизированные параметры зубчатого зацепления.
11. Назовите основные формулы для определения геометрических параметров зубчатых колес.
11. Назовите основные формулы для определения кинематических параметров цилиндрического редуктора.
12. Какой модуль в конической зубчатой передаче является расчетным?
13. Что такое внешнее конусное расстояние в конической зубчатой передаче? Укажите его на чертеже?
14. Покажите на чертеже углы делительных конусов.
15. Какие величины при расчете конической передачи должны соответствовать государственному стандарту?

16. Какие подшипники установлены в опорах конического редуктора?
17. Назовите основные формулы для определения геометрических и кинематических параметров конических редукторов.
18. Укажите особенности червячной передачи.
19. Какие особенности конструкции корпуса червячного редуктора изображены на чертеже?
20. Какие материалы применяются для изготовления червячной пары?
21. По каким трем параметрам проводится расчет червячного редуктора?
22. Какие существуют способы естественного и искусственного охлаждения корпуса редуктора?
23. Укажите достоинства и недостатки червячной передачи.
24. Какая система смазки и теплоотвода представлена на чертеже в червячном редукторе?
25. Какие параметры червячной передачи стандартизированы?
26. Какие бывают виды разрушения зубьев в передаче?
27. Какова основная причина возможной остановки изображенного редуктора?
28. В каких случаях используется червячный редуктор с верхним и нижним расположением червяка?
29. Назовите основные формулы для определения геометрических и кинематических параметров червячных редукторов.
30. Как классифицируются ременные передачи?
31. Назовите достоинства и недостатки ременных передач по отношению к другим передачам.
32. Какие усилия возникают в сечениях по длине ремня в статическом состоянии и при холостом ходе в процессе работы ременной передачи?
33. Укажите критерии работоспособности ременных передач.
34. Как определяется коэффициент относительного скольжения ременной передачи?
35. От чего зависит коэффициент полезного действия и коэффициент тяги ременной передачи?
36. Как классифицируются цепные передачи?
37. Назовите достоинства и недостатки цепных передач по отношению к другим передачам.
38. Назовите основные формулы для определения геометрических и кинематических параметров цепных передач?
39. Укажите критерии работоспособности цепных передач.
40. Какие параметры червячной передачи стандартизированы?
41. Какая цепная передача представлена на чертеже (с указанием по ГОСТу)?
42. Какую роль выполняют подшипники в представленных опорных узлах? Какие существуют виды подшипников?
43. Охарактеризуйте представленные подшипники (достоинства, недостатки и особенности конструкции).
44. Укажите схему маркировки подшипников, представленных на чертеже. Дайте расшифровку каждой позиции маркировки.
45. Опишите условия работы и конструкционные особенности основных типов подшипников качения.
46. Какие существуют и какие использованы схемы установки подшипников на вал?
47. Как обеспечивается неподвижность подшипника на валу в осевом и радиальном направлении, а также герметичность опорных узлов?
48. Как зависит выбор смазки изображенных подшипников качения от условий и режима их работы?
49. Какие подшипники качения рекомендуется использовать в конических и червячных редукторах?
50. Какие виды муфт знаете и какие представлены в проекте?
51. Чем характеризуется работа муфт?
52. Дайте оценку достоинств и недостатков использованных в проекте муфт?

53. Как выбирается муфта?
54. На основании какого расчета была спроектирована рама привода?
55. Как выбирался профиль для конструирования рамы привода?
56. Какой материал был использован для изготовления рамы?
57. Укажите габаритные и присоединительные размеры рамы привода?
58. Назовите основные правила конструирования литых деталей?
59. На основании каких параметров осуществлялся выбор электродвигателя?
60. Какие основные технические характеристики и параметры привода знаете?

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, собеседования.

*Примерный перечень контрольных вопросов для собеседования и защиты лабораторных работ*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
<b>3 семестр</b>		
<b>1-я аттестация</b>		
1	Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Что такое работоспособность?</li> <li>2.Что такое надежность?</li> <li>3.Что такое износостойкость?</li> <li>4.Какие детали называются взаимозаменяемыми?</li> </ol>
2	Механические передачи. Расчеты передач на прочность. Ременные, расчеты передач на прочность.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Назначение механических передач.</li> <li>2.На каком валу редуктора вращающий момент наибольший, если <math>n_1 &gt; n_2 &gt; n_3</math> ?</li> <li>3.На каком валу редуктора частота вращения наибольшая, если <math>T_1 &lt; T_2 &lt; T_3</math> ?</li> <li>4.Привод состоит из электродвигателя, цилиндрического редуктора, цепной и ременной передач. В какой последовательности от электродвигателя следует расположить эти передачи?</li> </ol>
3	Механические передачи: фрикционные, расчеты передач на прочность. Цепные, расчеты передач на прочность.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Как определяется общее передаточное число цилиндрического двухступенчатого редуктора?</li> <li>2. Какую одноступенчатую передачу зацеплением следует применить при проектировании передаточного механизма привода с передаточным числом <math>U = 25</math>, если основным требованием, предъявляемым к нему, является бесшумность?</li> </ol>
4	Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные; расчеты передач на прочность.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Какой параметр зубчатого зацепления стандартизован?</li> <li>2.Какие из указанных параметров цилиндрических зубчатых передач стандартизованы?</li> <li>3.Какие силы действуют в зацеплении прямозубых конических колес?</li> <li>4.Какие силы действуют в червячном зацеплении?</li> <li>5.Каков рекомендуемый диапазон передаточных чисел одноступенчатых червячных редукторов?</li> <li>6.Какое условие прочности положено в основу расчета</li> </ol>

		зубчатых колес закрытых зубчатых передач? 7.Какие силы действуют в зацеплении прямозубых цилиндрических колес?
5	Механические передачи: передача винт-гайка; расчеты передач на прочность. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость.	1.Виды конструкции и материалы передачи винт-гайка, достоинства и недостатки. 2.Назначение, конструкции и материалы осей и валов. 3.Критерии работоспособности, расчет и конструирование.
<b>2-я аттестация</b>		
1	Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Муфты механических приводов.	1.Назначение, конструкции и материалы. 2.Критерии работоспособности. 3. Условное обозначение подшипников качения. Дать расшифровку. 4..Назначение и классификация муфт, область их применения.
2	Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность.	1.Неразъемные соединения, конструкции, их расчет. 2. Разъемные соединения. Конструкции. Материалы. 3. Проверочные расчеты.
3	Упругие элементы (пружины). Корпусные детали механизмов	1.Назначение, конструкции и материалы пружин. 2.Основные расчетные зависимости. 3.Проектирование корпусных деталей механизмов.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы и экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных терминов, определений, понятий деталей машин и основ конструирования
	Объем освоенного материала по различным разделам дисциплины
	Полнота ответов на поставленные вопросы
	Четкость изложения материала и интерпретации знаний
Умения	Умение выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин
	Умение из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину;
	Умение грамотно оформлять первичную техническую документацию

	на изготовление деталей и машин или их модернизацию
	Умение пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности
	Полнота выполненного задания
Навыки	Владение методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования
	Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов
	Владение навыками разработки конструкторско-технической документации

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание классификаций, определений, понятий	Не знает термины, определения и понятия	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основ проектирования деталей и механизмов	Не знает основные понятия и методики расчета деталей и механизмов.	Знает основные понятия и методики расчета деталей и механизмов.	Знает основные понятия и методики расчета деталей и механизмов. Описывает условия использования деталей машин и механизмов.	Знает основные понятия и методики расчета деталей и механизмов. Описывает условия использования деталей машин и механизмов. Объясняет методы решения задач по изученным разделам
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает ответы на вопросы, в полном или частичном объеме
Четкость изложения и интерпретация знаний	Четкость изложения материала отсутствует	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности, грамотно, самостоятельно их интерпретируя и анализируя



**Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение пользоваться измерительным инструментом	Не умеет самостоятельно пользоваться измерительным инструментом.	Частично умеет пользоваться измерительным инструментом.	Умеет пользоваться измерительным инструментом.	Умеет пользоваться измерительным инструментом. Может проанализировать результаты исследования.
Умение проводить расчеты основных параметров деталей и механизмов	Не умеет производить расчеты основных параметров деталей и механизмов.	Умеет частично производить расчеты основных параметров деталей и механизмов.	Знает расчеты основных параметров деталей и механизмов.	Успешно применяет знания об основах расчета деталей и механизмов.
Умение обрабатывать результаты, полученные экспериментальным путем	С трудом справляется с обработкой результатов эксперимента.	Знает только основы обработки результатов эксперимента.	Уверенно использует навыки обработки результатов эксперимента.	Может проанализировать результаты эксперимента и сделать выводы. Уверенно проводит статистическую обработку результатов эксперимента.
Умение применять законы механики для решения практических задач	Студент выполнил работу не в полном объеме, в отчете были допущены множественные ошибки	Студент выполнил работу не в полном объеме, в отчете были допущены небольшие ошибки	Студент выполнил работу в полном объеме	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений и расчетов, сделал необходимые выводы

**Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой	Не использует учебную и научную литературу для подготовки к занятиям	Частично умеет работать с учебной и научной литературой	Умеет работать с учебной и научной литературой	Достаточно владеет навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой
Владение навыками приобретенных знаний при решении практических задач	Допущены принципиальные ошибки (перепутаны формулы, нарушена последовательность вычислений, отсутствует и т.д.).	Выполнен частичный объём работы, присутствуют грубые ошибки при расчетах	Выполнен весь объём работы, присутствуют несущественные ошибки при расчетах	Полное наличие выполнения всего объёма работы и наличие несущественных ошибок при расчетах и построении графиков, рисунков, не влияющих на общий результат решения.
Владеть методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования	Не умеет или проводит замеры и расчеты основных параметров с посторонней помощью	Проводит замеры и расчеты основных параметров самостоятельно, но не владеет в полной мере основными методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования	Владеет основными методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования	Владеет методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования
Владение методами изучения часто используемых в конструировании деталей, и способами их применения	С дополнительной помощью обрабатывает и не интерпретирует результаты измерений	Обрабатывает, но не интерпретирует результаты измерений	Сформированы основные навыки владения методами изучения	Сформированы навыки владения методами изучения часто используемых в конструировании деталей, и способами их применения

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Лаборатория деталей машин для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор; установка ДМ-35У для определения тяговой способности и КПД ременных передач; установка ДМ-40 для испытания предохранительных муфт; устройство демонстрационное «Электропривод с двухступенчатым зубчатым цилиндрическим редуктором»; устройство демонстрационное «Электропривод с последовательным соединением механических передач»; комплект лабораторный «Редукторы зубчатые цилиндрические»; комплект лабораторный «Редукторы зубчатые конические», «Редукторы червячные», «Подшипники качения», «Колеса зубчатые», «Валы и оси», «Муфты постоянные», «Муфты сцепные»; стенд «Соединения деталей машин»; стенд «Виды повреждений деталей машин»; стенд «Правила оформления курсовой работы по ДМ».
2.	Лаборатория автоматизированного проектирования для проведения консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4.	Учебно-методический кабинет кафедры	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2

2.	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3.	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4.	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5.	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016
	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Андреев, В.И. Техническая механика для студентов строительных вузов и факультетов / Андреев В.И., Паушкин А.Г., Леонтьев Н.Н. – М.: Изд-во АСВ, 2012. – 251 с.

2. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Машиностроение, 2012. 672 с.

3. Колесников, С.Л. Детали машин и основы конструирования. Лекционный курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Л. Колесников. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 150с.

4. Методические указания по подготовке и оформлению курсового проекта по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / Сост.: С.Л. Колесников, Г.Р. Варданян [Электронный ресурс]: – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. – 81с.

5. Детали машин и основы конструирования: метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов направления бакалавриата 151000 – Технол. машины и оборудование, 190100 – Назем. транспортно-технол. комплексы. / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. технол. комплексов, машин и механизмов ; сост.: С. Л. Колесников, Г. Р. Варданян. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – 67 с.

6. Детали машин и основы конструирования: метод. указания и задания к выполнению курсового проекта для студентов специальностей 151001, 151003 / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. технолог. комплексов, машин и механизмов ; сост.: О. Л. Бережной, С. И. Гончаров, В. И. Уральский. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 79 с.

7. Детали машин и основы конструирования: лаб. практикум : учеб. пособие для студентов специальностей 151001 – Технология машиностроения, 151003 – Инструм. системы машиностр. пр-в, 150900.62 – Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в, 190603 – Сервис транспорт. и технол. машин и оборудования, 151900.62 – Конструкторско-технол. обеспечение машиностр. пр-в / С. И. Гончаров, Е. В. Сеница ; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 115 с.

8. Анурьев В.Н. Справочник конструктора машиностроителя. Т, 1- 3.-М., 1980.

9. Киркач Н.Ф., Баласанян Р.А. Расчет и проектирование деталей машин: Учеб. пособие для техн. вузов.-3-е изд., перераб. и доп.- Харьков : Основа, 1991.

10. Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Техническая механика»/ сост.: А.В.Шаталов, С.Л. Колесников. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 33с.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная библиотечная система изд-ва «Лань» :<http://e.lanbook.com>
4. <http://lib.misis.ru/elbib.html> – Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС.
5. Сайт НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>