

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 25.04.2023 09:35:37
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 28 июня 2022 г. № 1



УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Н.Н. Маланичева
05 июля 2022 г.

Детали машин и основы конструирования
рабочая программа дисциплины

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Электрический транспорт железных дорог

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2022

Программу составил: Корсаков С.М.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, специализация «Электрический транспорт железных дорог» утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 215

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»

Протокол от «18» июня 2022 г. № 11

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.



подпись

С.М. Корсаков

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины

«Детали машин и основы конструирования» является одной из базовых дисциплин профессионального цикла.

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Подвижной состав железных дорог»:

- знаний об основах проектирования и конструирования механических передач и соединений деталей машин;

- умений проектировать конструкции типовых элементов подвижного состава и соединения их деталей, подбирать типовые передаточные механизмы и электрические машины для электропривода технологических установок;

- навыков конструирования механических передач, типовых узлов и деталей машин с использованием прикладных программ их расчета и информационных технологий.

Задачами дисциплины является изучение методов расчета деталей и узлов машин, проектирования и конструирования надежных соединений и механических передач.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Наземные транспортно-технологические средства».

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Индикаторы	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
ОПК-4.8. Оценивает функциональные возможности механизмов разных видов путем проведения инженерных расчетов типовых деталей машин	Знать: - основные элементы и детали машин; -соединения деталей машин; передачи; -методы расчета передач различных видов деталей.
	Уметь: -описывать основные элементы и детали машин; -анализировать соединения деталей машин; передачи; -применять методы расчета передач различных видов деталей
	Владеть: - основными элементами и деталями машин; -навыками соединения деталей машин; -методами расчета передач различных видов;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
Осваиваемая дисциплина		
Б1.О.27	Детали машин и основы конструирования	ОПК-4 (ОПК-4.8)
Предшествующие дисциплины		
Дисциплины, осваиваемые параллельно		
Последующие дисциплины		
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-4 (ОПК-4.8)

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделяемых на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы
		3
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	180	180
- зачетных единиц	5	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	15,85	15,85
<i>из нее аудиторные занятия, всего</i>	<i>15,85</i>	<i>15,85</i>
в т.ч.:		
лекции	4	4
практические занятия	4	4
лабораторные работы	4	4
КА	1,5	1,5
КЭ	2,35	2,35
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	6,65	6,65
Самостоятельная работа (всего), часов	157,5	157,5
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы	-	-
расчетно-графической работы	-	-

реферата	-	-
курсовой работы	36	36
курсового проекта	-	-
Виды промежуточного контроля	Экз	Экз
Текущий контроль (вид, количество)	КР(1)	КР(1)

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

4.1. Темы и краткое содержание курса

Тема 1. Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин

Основные требования к деталям и узлам машин. Понятия работоспособности, технологичности, экономичности. Критерии работоспособности деталей машин.

Тема 2. Соединения

Характеристика и назначение соединений. Классификация соединений. Резьбовые соединения. Основные типы. Теория винтовой пары. Расчет на прочность стержня болта при различных случаях нагружения. Материалы резьбовых деталей. Заклепочные соединения. Расчет на прочность элементов заклепочного шва. Сварные соединения. Конструкция и расчет на прочность. Шпоночные, штифтовые и шлицевые соединения. Расчет шпоночных соединений (призматическими и сегментными шпонками. Соединения с натягом. Характеристики, особенности технологии сборки и критерии работоспособности. Расчеты соединений с натягом.

Тема 3. Механические передачи

Общие сведения. Назначение и классификация. Краткие сведения о геометрии и кинематике зубчатых передач. Контактные напряжения и контактная прочность. Критерии работоспособности. Расчет прямозубых цилиндрических передач на прочность. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач. Конические зубчатые передачи, их классификация. Геометрические и эксплуатационные особенности. Специфика расчета. Силы в этих передачах. Червячные передачи, их характеристика и область применения. Виды червяков. Стандартные параметры червячной передачи. Материалы червяка и колеса. Расчет червячных передач на контактную выносливость и на усталость по изгибу. Тепловой расчет. Силы в этих передачах. Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы. Область применения. Материалы. Ременные передачи. Геометрия и кинематика. Теория работы. Силы и напряжения в клиновом ремне. Расчет ременных передач по полезному напряжению. Шкивы ременных передач – материалы и конструкции. Цепные передачи. Классификация и основные типы приводных цепей. Основные характеристики. Кинематика цепных передач.

Тема 4. Валы и оси

Общие сведения. Проектный расчет валов. Проверочный расчет валов.

Тема 5. Подшипники

Подшипники скольжения – общие сведения. Подшипники качения – общие сведения и классификация. Условия работы, практический расчет.

Тема 6. Муфты

Общие сведения, назначение и классификация. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Глухие муфты, их конструкция и расчет. Жесткие компенсирующие муфты, конструкция и расчет. Упругие муфты и их свойства. Конструкция и расчет.

Тема 7. Пружины

Назначение пружин. Классификация пружин по виду нагружения и по форме. Материалы.

Тема 8. Смазочные устройства

Классификация способов смазки и смазочных устройств. Типовые конструкции смазочных устройств.

Тема 9. Конические зубчатые передачи

Общие сведения. Геометрические параметры. Силы в зацеплении прямозубой конической передачи. Приведение прямозубого конического колеса к эквивалентному прямозубому цилиндрическому. Расчет зубьев прямозубой конической передачи по напряжениям изгиба и по контактным напряжениям.

Тема 10. Червячные передачи

Червяки. Червячные колеса. Кинематические параметры передач. Коэффициент полезного действия червячной передачи. Силы в зацеплении. Расчет на прочность по контактным напряжениям. Расчет на прочность по напряжениям изгиба. Расчетная нагрузка. Тепловой расчет, охлаждение и смазка передачи.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СРС
		ЛК	ЛР	ПЗ	
Тема 1. Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин	16				16
Тема 2. Соединения	16,5			0,5	16
Тема 3. Механические передачи	17,5	0,5	0,5	0,5	16
Тема 4. Валы и оси	17,5	0,5	0,5	0,5	16
Тема 5. Подшипники	18	0,5	1	0,5	16
Тема 6. Муфты	18	0,5	1	0,5	16
Тема 7. Пружины	17	0,5		0,5	16

Тема 8. Смазочные устройства	17	0,5		0,5	16
Тема 9. Конические зубчатые передачи	17,5	0,5	0,5	0,5	16
Тема 10. Червячные передачи	14,5	0,5	0,5		13,5
КА	1,5				
КЭ	2,35				
Контроль	6,65				
Всего	180	4	4	4	157,5

4.3. Тематика практических занятий

Тема практического занятия	Количество часов
Практическое занятие 1 Расчет группового болтового соединения	0,5
Практическое занятие 2 Расчет зубчатой цилиндрической передачи на контактную выносливость	0,5
Практическое занятие 3 Расчет валов	0,5
Практическое занятие 4 Расчет и подбор подшипников	0,5
Практическое занятие 5 Расчет и подбор муфт	0,5
Практическое занятие 6 Расчет жесткости пружины	0,5
Практическое занятие 7 Расчет смазочного устройства редуктора	0,5
Практическое занятие 8 Кинематический расчет конической передачи	0,5
всего	4

4.4. Тематика лабораторных работ

Тема лабораторных работ	Количество часов
Лабораторное занятие 1 Исследование параметров цилиндрических передач редуктора	0,5
Лабораторное занятие 2 Балансировка вала	0,5
Лабораторное занятие 3 Изучение устройства, маркировки и порядка применения подшипников	1
Лабораторное занятие 4 Исследование основных параметров муфт	1
Лабораторное занятие 5 Исследование параметров конических передач редуктора	0,5
Лабораторное занятие 6 Исследование параметров червячных передач редуктора	0,5
всего	4

4.5. Тематика контрольных работ

Контрольная работа учебным планом не предусмотрена

4.6. Тематика курсовой работы

Курсовая работа разрабатывается студентом в соответствии с техническим заданием в часы самостоятельной работы. Тема «Проектирование привода общего назначения».

5. Учебно-методическое обеспечение

для самостоятельной работы по дисциплине

5.1. Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Вид самостоятельной работы
Тема 1. Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин	16	Работа с литературой. Выполнение курсовой работы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 2. Соединения	16	Работа с литературой. Выполнение курсовой работы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 3. Механические передачи	16	Работа с литературой. Выполнение курсовой работы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 4. Валы и оси	16	Работа с литературой. Выполнение курсовой работы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 5. Подшипники	16	Работа с литературой. Выполнение курсовой работы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 6. Муфты	16	Работа с литературой. Выполнение курсовой работы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 7. Пружины	16	Работа с литературой. Выполнение курсовой работы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 8. Смазочные устройства	16	Работа с литературой. Выполнение курсовой работы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 9. Конические зубчатые передачи	16	Работа с литературой. Выполнение курсовой работы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 10. Червячные передачи	13,5	Работа с литературой. Выполнение курсовой работы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Итого	157,5	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указанием места их нахождения:

- учебная литература – библиотека филиала
- методические рекомендации по выполнению контрольной работы, курсового проекта;
- методические рекомендации по самостоятельной работе – сайт филиала.

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

Состав фонда оценочных средств

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Контрольная работа	-
Курсовая работа	1
Курсовой проект	-
Промежуточный контроль	
Экзамен	1
Зачет	-

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7. 1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Устиновский, Е. П.	Детали машин и основы конструирования : учебное пособие	Челябинск: ЮУрГУ, 2019. — 220 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/146044	[Электронный ресурс]
Л1.2	Под ред. Самойлова Е. А., Джамая В. В.	Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 419 с. — режим доступа: http://www.biblio-online.ru/bcode/446789	[Электронный ресурс]
Л1.3	Иванов М. Н., Финогенов В. А.	Детали машин : учебник для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 409 с. — режим доступа: http://www.biblio-online.ru/bcode/449875	[Электронный ресурс]

7. 2. Дополнительная литература

Л2.1	Шелудяков О. И.	Механика. Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие для практической и самостоятельной работы	Новосибирск: СГУВТ, 2019. — 29 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147164	[Электронный ресурс]
Л2.2	Тюняев, А. В..	Основы конструирования деталей машин. Детали передач с гибкой связью : учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 148 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133900	[Электронный ресурс]

Л2.3	Балдин В. А., Галевко В. В. ; Под ред. Галевко В.В.	Детали машин и осно- вы конструирования. Передачи : учебник для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. — режим до- ступа: http://www.biblio- online.ru/bcode/454200	[Элек- трон- ный ресурс]
Л2.4	Михайлов Ю. Б.	Конструирование дета- лей механизмов и ма- шин : учебное пособие для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 414 с. — режим до- ступа: http://www.biblio- online.ru/bcode/449959	[Элек- трон- ный ресурс]

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт филиала
2. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
3. Электронная библиотечная система

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные лабораторные и практические занятия, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, сдать зачет.

Указания для освоения теоретического и практического материала

1. Обязательное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.

3. При подготовке к практическим и лабораторным занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.

4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, использовать рекомендованные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет», а также использование библиотеки филиала для самостоятельной работы.

5. Курсовая работа - внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. После проверки курсовая работа возвращается студентам для подготовки ее защите. Защита курсовой работы проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к экзамену. При защите курсовой работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике курсовой работы. Экзамен - проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Экзамен проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы и задачу. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций: Microsoft Office 2003 и выше.

Профессиональные базы данных, используемые для изучения дисциплины (свободный доступ)

1. Портал интеллектуального центра – научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=498&Itemid=568&lang=ru
2. Грузовой и общественный транспорт Российской Федерации
Адрес ресурса: <http://transport.ru/>
3. Федеральный портал «Инженерное образование» Адрес ресурса: <http://window.edu.ru/resource/278/45278>

11. Описание материально - технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) - аудитория № 401. Специализированная мебель: столы ученические - 32 шт., стулья ученические - 64 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: переносной экран, переносной проектор, ноутбук. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины - комплект презентаций (хранится на кафедре).

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа) - Лаборатория «Теория механизмов машин и детали машин», аудитория № 620. Специализированная мебель: столы ученические - 14 шт., стулья ученические - 28 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Лабораторное оборудование: редуктор одноступенчатый конический (1 шт.); редуктор косозубый (1 шт.); редуктор цилиндрический (1 шт.); редуктор червячный с верхним расположением червяка $i=40$ (1 шт.); редуктор червячный (1 шт.); редуктор червячный в разрезе (1 шт.); привод с червячным редуктором и передачей $i=40$ и открытой муфтой (1 шт.); редуктор прямозубый (1 шт.); редуктор двухступенчатый цилиндрический (3 шт.); планетарный редуктор (1 шт.); установка ДМ-28М (1 шт.); лабораторное оборудование ДМ-30М (1 шт.); лабораторное оборудование ДМ-36М (1 шт.); прибор ТММ-33М (1 шт.); прибор

ДП-6А (1 шт.); приспособление ДМ-22М (1 шт.); лабораторная установка «ТММ 118Л» (3 шт.); набор валиков; лабораторный набор моделей «ТММ»; прибор ТММ 14/1; прибор ТММ 46/1; прибор ТММ46/2; прибор ТММ 46/3; прибор ТММ-35М; прибор ТММ-42; муфта фланцевая открытая (1 шт.); муфта кулачковая дисковая (1 шт.); муфта предохранительная фрикционная (1 шт.); муфта упругая втулочно-пальцевая (1 шт.); набор редукторов в оргстекле (1 шт.); прибор ТММ-42 (2 шт.); набор шатунов; набор подшипников; набор зубчатых колес; установка ТММ-39КА; установка ДП-11А. Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

1.1. Перечень компетенций и индикаторов

ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов;

Индикатор ОПК-4.8. Оценивает функциональные возможности механизмов разных видов путем проведения инженерных расчетов типовых деталей машин.

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой, практические занятия	ОПК-4, (ОПК-4.8)
Этап 2. Формирование умений	Лабораторные занятия	ОПК-4, (ОПК-4.8)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение курсовой работы	ОПК-4, (ОПК-4.8)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита курсовой работы, экзамен	ОПК-4, (ОПК-4.8)

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

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции, индикатора	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ОПК-4, (ОПК-4.8)	- посещение лекционных и практических занятий; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии;	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов;	участие в дискуссии
Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ОПК-4, (ОПК-4.8)	- посещение лабораторных занятий;	- успешная защита лабораторной работы	отчет по лабораторной работе

Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ОПК-4, (ОПК-4.8)	- наличие правильно выполненной курсовой работы	- курсовая работа положительная рецензия и допуск к защите	курсовая работа
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОПК-4, (ОПК-4.8)	- успешная защита курсовой работы, - экзамен.	- ответы на все вопросы по курсовой работе; - ответы на вопросы экзаменационного билета.	устный ответ

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатора	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОПК-4, (ОПК-4.8)	Знать: - основные элементы и детали машин; Уметь: - описывать основные элементы и детали машин; Владеть: - основными элементами и деталями машин;	Знать: - соединения деталей машин; Уметь: - анализировать соединения деталей машин; передачи; Владеть: - навыками соединения деталей машин;	Знать: - методы расчета передач различных видов деталей; Уметь: - применять методы расчета передач различных видов деталей; Владеть: - методами расчета передач различных видов;

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперировать приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы билета без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.
оценка «хорошо»	- Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне, но допускаются неточности; - индикатор достижения компетенции сформирован на сред-

	<p>нем уровне, но студент отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперировать приобретенными знаниями, умениями и навыками; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности.</p>
оценка «удовлетворительно»	<p>- Индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы;</p> <p>- индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне с наличием неточностей и затрудняется ответить на дополнительные вопросы.</p> <p>Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но проблемы не носят принципиального характера. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.</p>
оценка «неудовлетворительно»	<p>Индикатор достижения компетенции сформирован на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы.</p> <p>Теоретическое содержание дисциплины освоено частично. Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикатора достижения компетенции.</p>

б) Шкала оценивания курсовой работы:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	<p>Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Хорошо ориентируется в методиках расчета технических систем и направлениях исследования. Оперировать приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы работе без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы. Работа выполнена без ошибок.</p>
оценка «хорошо»	<p>Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперировать</p>

	ет приобретенными знаниями, умениями и навыками; имеются неточности в формулировании понятий. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности. В работе имеются незначительные ошибки.
оценка «удовлетворительно»	Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы. В работе имеются ошибки.
оценка «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикаторов достижений компетенции

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код Компетенции, индикаторов	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ОПК-4, (ОПК-4.8)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- дискуссия: вопросы для обсуждения
	Этап 2. Формирование умений (решение задач и выполнение лабораторных опытов)	- задачи и лабораторные задания (методические рекомендации для проведения лабораторных занятий, практических занятий)
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- курсовая работа
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- защита курсовой работы - вопросы к экзамену (приложение 1)

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы и задачи по теме, отведенной на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины).

Лабораторные занятия

Лабораторное занятие – один из видов самостоятельной работы студентов, интегрирующий их теоретические знания, умения и навыки в едином процессе, деятельности учебно-исследовательского характера.

В процессе лабораторного занятия обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение лабораторных работ сопровождается записью получаемых данных и графическим изображением изучаемых явлений и процессов в форме отчета о проведенной работе.

Курсовая работа

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. Курсовая работа состоит из расчетной и графической частей. Варианты заданий выбираются по последней цифре шифра.

После проверки работа возвращается студентам для подготовки ее защите. Защита Курсовой работы проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к экзамену. При защите курсовой работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по её тематике.

Тематика курсовой работы

Курсовая работа разрабатывается студентом в соответствии с техническим заданием в часы самостоятельной работы.

Тема «Проектирование привода общего назначения».

Практические занятия

Практические занятия — метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. При проведении практических занятий студентам предлагаются вопросы для обсуждения по темам, отведенным на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины)

Экзамен

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Экзамен проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 40 мин.

Вопросы к экзамену

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Основные требования к конструкции деталей машин.
 2. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
 3. Прочность и жесткость деталей машин.
 4. Износ и коррозия деталей машин.
 5. Расчетная и номинальная нагрузки.
 6. Выбор материала для деталей.
 7. Понятие надежности машины. Способы повышения надежности.
 8. Соединения деталей машин.
 9. Резьбовые соединения.
 10. Резьба. Основные виды резьб.
 11. Болтовое соединение нагружено силами, сдвигающими детали в стыке.
 12. Стержень болта нагружен только внешней растягивающей силой.
 13. Заклепочные соединения: конструкции, технология, классификация, области применения.
 14. Заклепочные соединения: расчет на прочность элементов шва.
 15. Сварные соединения: общие сведения и применение.
 16. Сварные соединения: конструкция и расчет на прочность стыкового соединения.
 17. Сварные соединения: конструкция и расчет на прочность нахлесточного соединения.
 18. Сварные соединения: конструкция и расчет на прочность таврового соединения.
 19. Контактная сварка.
 20. Соединение пайкой и склеиванием.
 21. Расчет на прочность шпоночного соединения с призматической шпонкой.
 22. Расчет на прочность шпоночного соединения с сегментной шпонкой.
 23. Механические передачи: общие сведения.
 24. Зубчатые передачи: общие сведения.
 25. Зубчатые передачи: краткие сведения о геометрии и кинематике.
 26. Зубчатые передачи: контактные напряжения и контактная прочность.
 27. Зубчатые передачи: критерии работоспособности и расчета.
 28. Зубчатые передачи: расчетная нагрузка, коэффициент концентрации нагрузки K_8 .
 29. Зубчатые передачи: коэффициент динамической нагрузки K_v .
 30. Зубчатые передачи: силы в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи.
- Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»**
31. Прямозубые зубчатые передачи: расчет прочности зубьев по контактными напряжениям.

- 32.Прямозубые зубчатые передачи: расчет прочности зубьев по напряжениям изгиба.
- 33.Косозубые зубчатые передачи: геометрические параметры и силы в зацеплении.
- 34.Косозубые зубчатые передачи: многопарность и плавность зацепления.
- 35.Косозубые зубчатые передачи: особенности расчета.
- 36.Шевронные зубчатые зацепления: силы в зацеплении, особенности расчета.
- 37.Конические зубчатые передачи: общие сведения и характеристика.
- 38.Конические зубчатые передачи: геометрические параметры.
- 39.Конические зубчатые передачи: силы в зацеплении прямозубой передачи.
- 40.Передаточное отношение одноступенчатых и многоступенчатых зубчатых передач.
- 41.Материалы и термообработка зубчатых колес.
- 42.Червячные передачи: общие сведения.
- 43.Червячные передачи: геометрические параметры.
- 44.Червячные передачи: кинематические параметры.
- 45.Фрикционные передачи: принцип действия и классификация.
- 46.Основные типы фрикционных передач и вариаторов.
- 47.Ременные передачи: принцип действия и классификация.
- 48.Ременные передачи: критерии работоспособности и расчета.
- 49.Ременные передачи: кинематические параметры.
- 50.Ременные передачи: геометрические параметры.
- 51.Ременные передачи: силы и силовые зависимости.
- 52.Ременные передачи: напряжения в ремне.
- 53.Ременные передачи: скольжение в передаче.
- 54.Ременные передачи: нагрузка на валы и опоры.
- 55.Ременные передачи: основные типы плоских ремней.
- 56.Ременные передачи: конструкция и расчет клиновых ремней.
- 57.Ременные передачи: зубчатые ремни.
- 58.Цепные передачи: принцип действия и область применения.
- 59.Цепные передачи: основные характеристики.
- 60.Цепные передачи: приводные цепи.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

Решение задач по пройденным темам

Приложение 2.

Верный вариант ответа отмечен знаком “*”

1. Цепная передача по сравнению с ременной может обеспечить...

- *1) меньшие габариты, меньшие нагрузки на валы, отсутствие проскальзывания
- 2) большее передаточное число, меньший расход масла
- 3) большую мощность, меньшую массу
- 4) большие скорости, нагрузки, отсутствие смазки

2. Передача винт-гайка в основном применяется для...

- 1) соединения валов с перекрещивающимися осями
- 2) увеличения КПД
- *3) преобразования вращательного движения в поступательное
- 4) увеличения мощности

3. Основное кинематическое условие, которому должны удовлетворять профили зубьев зубчатой передачи...

- 1) контактирование основных окружностей
- 2) нарезание зубьев колёс одним и тем же инструментом
- 3) постоянство радиального зазора
- *4) постоянство передаточного отношения

4. В состав передачи входит прямозубое гибкое зубчатое колесо с внешними зубьями, что определяет большое передаточное число водной ступени и это может быть только...

- 1) в винтовой передаче
- *2) в волновой передаче
- 3) в планетарной передаче
- 4) в червячной передаче

5. Главными критериями работоспособности фрикционной передачи являются...

- *1) прочность, износостойкость, теплостойкость
- 2) жёсткость, мощность, прочность
- 3) прочность, жёсткость, точность
- 4) виброустойчивость, твёрдость, теплостойкость

6. Сила трения относится к движущим силам у

- 1) планетарной передачи
- 2) цепной передачи
- 3) червячной передачи
- *4) ремённой передачи

7. Требования по шероховатости R_a предъявляются к шейкам валов, на которые устанавливаются подшипники качения...

- 1) 1,3...1,8
- *2) 0,32...1,25
- 3) 2,6...3,2
- 4) 4,6...6,2

8. Муфта, нагрузочную способность которой можно увеличить, увеличивая число рабочих поверхностей трения, является муфтой...

- *1) дисковой
- 2) зубчатой
- 3) конусной
- 4) кулачковой

9. Для виброизоляции демпфирования колебаний в транспортных и других машинах применяются...

- 1) гофрированные мембраны
- *2) рессоры
- 3) круглые мембраны
- 4) прямые пружины

10. По сравнению со шпоночными, зубчатые (шлицевые) соединения могут...

- 1) повышать мощность
- 2) снижать массу
- *3) передавать больший вращающий момент
- 4) передавать больший изгибающий момент

11. Предохранительная фрикционная муфта при перегрузке срабатывает так...

- 1) срезаются шлицы
- 2) проворачиваются шары
- 3) разгибается пружина
- *4) проскальзывают диски

12. Сложные зубчатые механизмы могут быть...

- *1) дифференциальными
- 2) с внутренним зацеплением
- 3) одноступенчатыми
- 4) с переменным передаточным числом

13. Момент завинчивания винта составляет 40 Нм, а момент на опорном торце головки - 20Нм. Момент в резьбе составляет...

- 1) 10 Нм
- *2) 20 Нм
- 3) 30 Нм
- 4) 60 Нм

14. На шлицевом валу установлен подвижный в осевом направлении блок зубчатых колес. Критерии работоспособности этого соединения...

- 1) прочность и теплостойкость
- *2) прочность и износостойкость
- 3) износостойкость и теплостойкость
- 4) жесткость и прочность

15. Для формирования замыкающей головки заклепки диаметром d стержень должен выступать над поверхностью детали на длину ...

- 1) $(2...3)d$
- *2) $(1.4...1.7)d$
- 3) $(0,7...1,0)d$
- 4) $(0.5...0.6)d$

16. Многозаходный ходовой винт с углом подъема витка резьбы u и углом трения j . Условие отсутствия самоторможения записывается так...

- 1) $y \leq j$
- 2) $y = j$
- *3) $y > j$
- 4) $y < j$

17. Детали для установки сборочных единиц это...

- 1) шестерни
- *2) корпуса
- 3) звёздочки
- 4) сапуны

18. Вопрос на установление соответствия

<p>В структурном обозначении покрытия на рабочем чертеже детали хромированные с последующим окрашиванием по определённому классу (Ц9. Хр/эмальМЛ-12 светлодымчатая III) цифра 9 означает...</p>	*1) толщина покрытия в МКМ
	2) условия по микроклимату
	3) вид покрытия
	4) класс покрытия

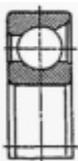
19. Редуктор должен обладать свойством самоторможения. Следует применить передачу ...

- 1) коническую кругозубую
- 2) червячную четырехзаходную
- 3) цилиндрическую косозубую
- *4) червячную однозаходную

20. Свойство детали сопротивляться изменению формы под нагрузкой называется...

- 1) твёрдостью
- 2) износостойкостью
- *3) жёсткостью
- 4) прочностью

21. Тип изображённого подшипника качения...



- 1) шариковый упорный
- 2) шариковый радиально-сферический
- 3) шариковый радиальный
- *4) шариковый радиально-упорный

22. Рекомендуемое соотношение длины подшипника скольжения и его диаметра:

- 1) 0,1...0,2
- 2) 0,2...0,3
- *3) 0,5...1,0
- 4) 1,5...2

23. Подшипники скольжения вместо подшипников качения целесообразно применять при...

- 1) отсутствию антифрикционных материалов, запылённой среде
- *2) стеснённых радиальных габаритах, хорошей и достаточной смазке
- 3) низких требованиях к точности, редких пусков под нагрузкой
- 4) стеснённых осевых габаритах, недостаточной смазке

24. Уплотнения, способные оказывать гидравлические сопротивления перетекающей через них рабочей среды, это...

- 1) фетровые кольца
- 2) сальниковые
- 3) манжетные
- *4) лабиринтные

25. Какое обозначение относится к пластичному смазочному материалу...

- 1) МС-20
- *2) литол 24
- 3) И-Г-С-220
- 4) И-Г-А-22

26. Шарикоподшипник радиальный воспринимает...

- 1) любые нагрузки
- *2) только радиальные нагрузки и небольшие осевые нагрузки
- 3) радиальные и осевые нагрузки
- 4) только осевые нагрузки

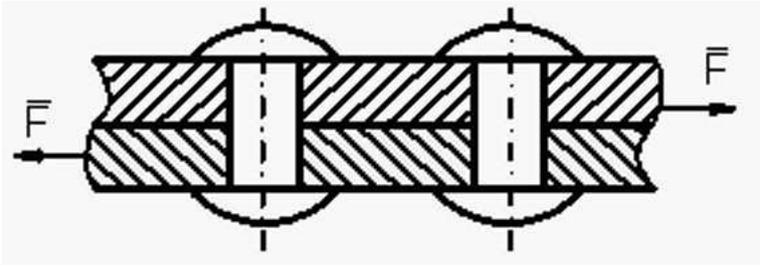
27. Подшипники качения это...

- *1) сборочная единица
- 2) деталь
- 3) комплекс
- 4) комплект

28. Материал вкладыша подшипника скольжения, обеспечивающий хорошую прирабатываемость, малый износ цапфы вала, но работоспособный только до температуры 110 °С называется...

- 1) металлокерамика
- 2) бронза
- *3) баббит
- 4) чугун

29. Видом деформации, который испытывают заклёпки, является...



- 1) деформация изгиба
- 2) деформация растяжения
- 3) деформация кручения
- *4) деформация среза

30. При точечной контактной сварке внахлестку наилучшее качество соединения получается при сварке...

- *1) двух деталей
- 2) трёх деталей
- 3) четырёх деталей
- 4) пяти деталей

31. Наиболее широко для передачи вращения применяются цепи ...

- 1) тяговые пластинчатые
- 2) приводные зубчатые
- 3) грузовые круглозвенные
- *4) приводные роликовые

32. К передачам зацеплением относятся...

- 1) цепные
- 2) фрикционные
- 3) ремённые
- *4) зубчатые

33. Межосевое расстояние a червячной передачи с модулем m , числом зубьев колеса z_2 , числом заходов червяка z_1 и коэффициентом диаметра червяка q ...

1)	$a = m(q + z)$
*2)	$a = \frac{m(q + z_2)}{2}$
3)	$a = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}$
4)	$a = m(z_2 - q)$

34. Фрикционные передачи с постоянным передаточным отношением в основном применяют в...

- 1) силовых механизмах
- 2) коробках скоростей
- *3) малонагруженных
- 4) кинематических механизмах редукторах

35. Подвижная муфта, позволяющая работать соединяемым валам с наибольшим углом перекоса...

- 1) мембранная
- 2) зубчатая
- *3) шарнирная
- 4) кулачково-дисковая

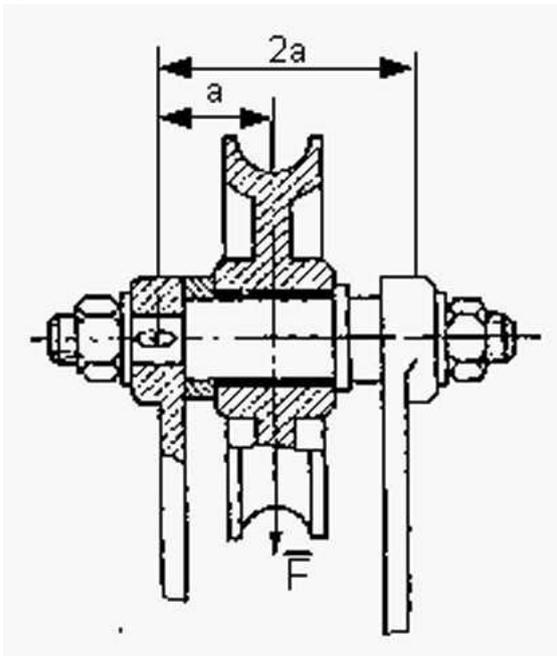
36. Центробежная муфта при достижении определенной скорости срабатывает так:

- 1) центробежные силы прогибают вал полумуфты
- 2) центробежные силы пружин преодолевают силы тяжести грузов
- 3) силы пружин преодолевают центробежные силы грузов
- *4) центробежные силы грузов преодолевают силы пружин

37. Муфты, для работы которых необходимы материалы с наибольшим коэффициентом трения, являются муфтами...

- 1) кулачковыми, центробежными
- *2) дисковыми, конусными
- 3) свободного хода, роликовыми
- 4) зубчатыми, шариковыми

38. Определить минимально допустимый диаметр оси блока грузоподъемного с нагрузкой $F = 10 \times 10^3$ Н. Материал оси – сталь Ст.5, для которой $[s_u] = 200$ МПа, величина $a = 0,3$ м...

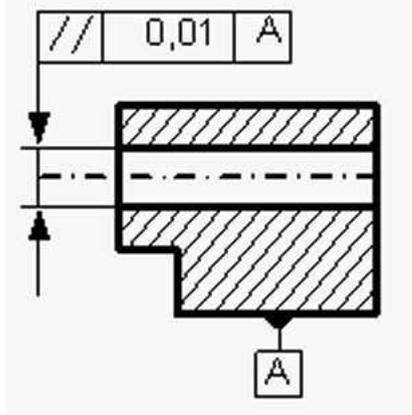


- 1) 35 мм
- *2) 42,1 мм
- 3) 87 мм
- 4) 160 мм

39. Шайба является...

- 1) конструктивным элементом
- 2) узлом
- 3) агрегатом
- *4) деталью

40. На чертеже втулки вала указан контроль за...



- 1) соосностью
- 2) цилиндричностью
- *3) параллельностью
- 4) круглостью

41. Основным критерием работоспособности соединений является...

- *1) прочность
- 2) износостойкость
- 3) жёсткость
- 4) вибростойкость

42. Оси валов параллельны, а скорости вращения должны соотноситься как 5:1. Следует использовать передачу ...

- 1) коническую
- 2) червячную
- 3) планетарную
- *4) цилиндрическую

43. Инструмент, нарезающий зубчатые колёса с внутренними зубьями, это...

- 1) резцовая головка
- 2) червячная фреза
- 3) инструмент с прямобочным профилем
- *4) долбяк

44. Вариатор с гибкой связью называется...

- *1) клиноремённым
- 2) фрикционным
- 3) торовым
- 4) лобовым

45. По сравнению с цилиндрическими зубчатыми передачами планетарные...

- 1) имеют больший КПД, большую массу
- *2) имеют меньшие габариты и массу, большие кинематические возможности
- 3) проще в изготовлении и эксплуатации, меньше передаточное число
- 4) меньше подшипников и меньше шум, меньше нагрев

46. Важнейшим параметром оптимизации для клиноремённой передачи является...

- 1) изменение числа пробегов
- *2) число ремней

- 3) диаметр шкивов
- 4) тип ремня

47. Для ходового винта грузоподъемного механизма целесообразнее выбрать профиль резьбы ...

- 1) треугольный
- 2) круглый
- 3) любой
- *4) трапецеидальный

48. Мощность ведущего (быстроходного) вала редуктора 6 кВт, а частота вращения тихоходного вала $n_2 = 240 \text{ мин}^{-1}$. Если общий КПД редуктора $\eta = 0,94$, то момент на тихоходном валу T_2 окажется равным...

- 1) $T_2 = 234 \text{ Нм}$
- 2) $T_2 = 210 \text{ Нм}$
- *3) $T_2 = 224,425 \text{ Нм}$
- 4) $T_2 = 212 \text{ Нм}$

49. Пружинная шайба (гровер) является...

- *1) деталью

50. Для изготовления литьем корпуса редуктора целесообразно использовать ...

- 1) белый чугун
- 2) бронзу безоловянную
- *3) серый чугун
- 4) сталь малолегированную

51. Манипуляторы отличаются от других механизмов тем, что это...

- *1) незамкнутая кинематическая цепь с несколькими степенями свободы
- 2) управляющий механизм для выработки программ
- 3) механизм поступательного действия
- 4) механизмы с одной степенью свободы

52. Ролико подшипник имеет обозначение 7311. Диаметр вала для подшипника равен ...

- 1) 35 мм
- *2) 55 мм
- 3) 73 мм
- 4) 110 мм

53. Подшипники качения при одинаковых размерах, обладающие наибольшей грузоподъемностью по радиальной нагрузке, называются...

- *1) радиальными роликовыми
- 2) упорными роликовыми
- 3) радиальными шариковыми
- 4) упорными шариковыми

54. Подшипник, который можно использовать: при ударных нагрузках, больших скоростях, малых радиальных размерах и необходимости разъёма, относится к типу...

- 1) шариковых
- *2) скольжения
- 3) роликовых
- 4) качения

55. Редуктор с тихоходными зубчатыми передачами (окружная скорость менее 1 м/сек) будет работать с длительными остановками. Тогда его подшипники качения рациональнее смазывать...

- 1) насосом из общей масляной ванны
- *2) густой консистентной смазкой
- 3) масляным туманом
- 4) разбрызгиванием зубчатых и колёсами

56. Главными критериями работоспособности упругих элементов являются...

- 1) твердость и вибростойкость
- 2) Прочность и теплостойкость
- 3) прочность и жесткость
- *4) износостойкость

57. Зависимость для расчета вращающего момента T_p и подбора муфты, при номинальном моменте на валу T , и коэффициенте динамичности K определяется как...

- 1) $T_p = K/T$
- 2) $T_p = K^{2 \times} T$
- *3) $T_p = KT$
- 4) $T_p = K+T$

58. Муфты, у которых ведущими могут быть обе полумуфты, являются муфтами...

- 1) свободного хода
- 2) центробежными с сыпучим наполнителем
- 3) центробежными
- *4) с разрушающимся элементом

59. Главными критериями работоспособности валов являются...

- 1) твердость, коррозионная стойкость
- *2) прочность, жесткость
- 3) теплостойкость, виброустойчивость
- 4) износостойкость, жесткость

60. Определите необходимый диаметр d вала редуктора, нагруженного вращающим моментом $T = 108$ Нм. Допускаемые напряжения при кручении $[\tau] = 20$ МПа:

- 1) 20 мм
- *2) 30 мм
- 3) 37,8 мм
- 4) 50 мм