

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

Кафедра «Машины и аппараты пищевых производств»

«Утверждаю»
Директор БИТУ (филиал)
ФГБОУ ВО «МГУТУ
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»
_____ Е.В. Кузнецова
«29» июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины
Б1.В.06 Детали машин и основы конструирования

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки техника и физика низких температур

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Год поступления - 2020

Мелеуз 2023

Рабочая программа дисциплины «**Детали машин и основы конструирования**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 204, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Техника и физика низких температур».

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана группой в составе: к.т.н. Максютов Р.Р. к.т.н. Сьянов Д.А., к.т.н., доцент Соловьёва Е.А., Ларькина А.А.

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы
к.т.н., доцент кафедры «МАПП»


Сьянов Д.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Машины и аппараты пищевых производств», протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующего кафедрой
«МАПП», к.т.н., доцент


Соловьёва Е.А.
(подпись)

Оглавление	
1. Цели и задачи дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	5
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)	5
5. Содержание дисциплины (модуля).....	7
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	7
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	7
5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	8
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
6.1. План самостоятельной работы студентов	9
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	10
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	12
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	13
10. Образовательные технологии.....	13
11. Оценочные средства.....	14
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями...36	
13. Лист регистрации изменений	37

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель учебной дисциплины:

- приобретение студентами знаний по устройству и расчету основных деталей, из которых создается машина.

Задачи учебной дисциплины:

- освоение общих принципов расчета, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения;
- формирование навыков конструирования, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Учебная дисциплина «**Детали машин и основы конструирования**» реализуется в **базовой части** основной профессиональной образовательной программы «**Техническая физика**» по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика (уровень бакалавриата) очно-заочной формы обучения.**

Изучение учебной дисциплины «**Детали машин и основы конструирования**» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин:

«Русский язык и культура речи» в базовой части ОПОП

Знания: основные правила грамматики и пунктуации русского языка.

Умения: правильно использовать правила русского языка в устной и письменной речи, логически строить устную и письменную речь.

«Математика» в базовой части ОПОП

Знания: - алгебра и тригонометрия; - дифференциальное и интегральное исчисления; - дифференциальные уравнения; - функции комплексного переменного.

Умения: - применить на практике физико-математические методы для решения задач в области разработки нового и модернизации действующего оборудования.

«Физика» в базовой части ОПОП

Знания: - основные физические явления и законы; - основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; - основы электростатики и электродинамики, электромагнитная индукция и магнитные свойства вещества;

Умения: - вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; - использовать дифференциальные уравнения движений.

«Информационные технологии в профессиональной деятельности» в базовой части ОПОП

Знания: - стандартные программные средства для решения задач в области разработки новых и модернизации действующего оборудования.

Умения: - использовать данные средства для решения задач в области разработки новых и модернизации действующего оборудования.

Инженерная и компьютерная графика в вариативной части ОПОП (дисциплина по выбору студентов)

Знания: - пространственное представление и воображение, конструктивно-геометрическое мышление и ознакомление с основными возможностями современных систем компьютерной графики и автоматизированного проектирования.

Умения: способность к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов и зависимостей.

Изучение учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин:

«Технология машиностроения оборудования низкотемпературных установок и климатехники», «Низкотемпературное технологическое оборудование», преддипломная практика, итоговая государственная аттестация, подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих **профессиональных** компетенций: **ПК-14** в соответствии с основной профессиональной образовательной программой «Техническая физика» по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика (уровень бакалавриата) очно-заочной формы обучения.**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения
ПК-14	<i>Способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров</i>	Знать: - общие сведения о деталях машин; - порядок проектирования машин; - основы расчета и конструирования деталей и узлов машин; - типовые конструкции деталей и узлов машин.
		Уметь: - анализировать условия работы конкретных деталей, узлов и машин и обосновать основные требования, которым должны они отвечать; - выбрать рациональный метод расчета конкретной детали или узла; - обосновать выбор материала для той или иной детали.
		Владеть: - умением, исходя из анализа конкретных условий эксплуатации машины, формулировать требования, предъявляемые к деталям и машинам; - методами расчета деталей машин; - умением выбрать оптимальный способ соединения деталей; - умением оценивать целесообразность применения того или иного вида механических передач для заданных конкретных условий.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр
		7
Аудиторные занятия (контактная работа)		
В том числе:	-	-
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Самостоятельная работа (всего)	76	76
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат (при наличии)		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
<i>Контроль</i>	36	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость зачетные единицы	180	180
	5	5

Примечание: В соответствии с п.п. 27, 28,30,31 Приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 N301"Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"(Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 N 47415) образовательная деятельность по образовательной программе проводится: в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее - контактная работа) в форме самостоятельной работы обучающихся и в иных формах, определяемых организацией. Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя:

занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся),

*занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия),
групповые консультации,*

индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);

иную контактную работу (при необходимости), предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, определяемую организацией самостоятельно.

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

<p>Тема 1. Введение в дисциплину (ПК-14) Основные понятия и определения. Задачи курса деталей машин. Структура машин. Надежность и долговечность машин. Стандартизация и унификация при конструировании. Общие принципы при конструировании машин.</p>
<p>Тема 2. Машиностроительные материалы. Методы расчета деталей машин (ПК-14) Виды расчетов деталей машин. Выбор машиностроительных материалов. Прочность деталей машин. Сопряжения деталей машин. Жесткость деталей машин.</p>
<p>Тема 3. Соединения деталей (ПК-14) Заклепочные, сварные и резьбовые соединения. Геометрические параметры резьб. Распределение осевой силы по виткам резьбы гайки. Расчет резьбы винтовых механизмов. Расчет на прочность резьбовых соединений. Материалы и допускаемые напряжения. Заклепочные и сварные соединения. Шпоночные, зубчатые и соединения с натягом.</p>
<p>Тема 4. Механические передачи (ПК-14) Общие сведения о ременных передачах. Силы и силовые зависимости. Клиноременная передача. Общие сведения о цепных передачах. Расчет цепных передач. Общие сведения о зубчатых передачах. Расчет прямозубых цилиндрических передач. Расчет косозубых цилиндрических передач. Фрикционные и винтовые передачи.</p>
<p>Тема 5. Конструкции и расчет валов и осей (ПК-14) Детали вращательного движения. Валы и оси. Общие сведения. Проверочный расчет валов. Опоры валов и осей. Общие сведения о муфтах. Глухие муфты. Компенсирующие муфты. Упругие муфты. Управляемые муфты.</p>

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)
1	Технология машиностроения оборудования низкотемпературных установок и климатехники	Темы 1-5
2	Низкотемпературное технологическое оборудование	Темы 1-5
3	Преддипломная практика	Темы 1-5

4	Итоговая аттестация	государственная	Темы 1-5
5	Выпускная работа	квалификационная	Темы 1-5

5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1	Тема 1. Введение в дисциплину	2	-		-	12	14
2	Тема 2. Машиностроительные материалы. Методы расчета деталей машин	4	10		4	16	34
3	Тема 3. Соединения деталей	2	8		6	16	32
4	Тема 4. Механические передачи	6	10		6	16	38
5	Тема 5. Конструкции и расчет валов и осей	2	4		4	16	26
Контроль							36
Всего		16	32		20	76	180

Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1	Тема 1. Введение в дисциплину	Тестирование в электронной форме.
2	Тема 2. Машиностроительные материалы. Методы расчета деталей машин	Тестирование в электронной форме. Разбор ошибок в процессе расчета деталей машин с использованием компьютерных технологий
3	Тема 3. Соединения деталей	Тестирование в электронной форме. Разбор ошибок при расчете резьбы на прочность с использованием компьютерных технологий
4	Тема 4. Механические передачи	Тестирование в электронной форме. Разбор ошибок при расчете механических передач с использованием компьютерных технологий

		технологий
5	Тема 5. Конструкции и расчет валов и осей	Тестирование в электронной форме. Разбор ошибок при проверочном расчете валов и муфт с использованием компьютерных технологий

6. Перечень практических работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинарских, практических занятий	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Тема 4	Проектирование цилиндрических передач Проектирование конических передач Проектирование червячных передач Проектирование цепных передач Проектирование ременных передач Конструирование элементов механических передач	10	компьютерное тестирование или домашнее задание.	ПК-14

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Тема 1.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Подготовка реферата	1. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования :учеб. пособие / В.П. Олофинская.— М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017 http://znanium.com/bookread2.php?book=762549	12
2	Тема 2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Подготовка реферата	2. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования : учеб. пособие / В.П. Олофинская. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017	16
3	Тема 3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Подготовка реферата	3. Иванов	16

4	Тема 4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Подготовка реферата	М.Н. Детали машин: учебник для академического бакалавриата /М.Н.Иванов, В.А. Финогенов.-	16
5	Тема 5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Подготовка реферата	15-е изд., испр. и доп.-М.: Издательство Юрайт,2016.- 408с.- Серия: Бакалавр. Академический курс. 4. Детали машин и основы проектирования: учебник и практикум для академического бакалавриата /под ред. Е.А. Самойлова, В.В. Джамая.-2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт,2016. - 423с.- Серия:Бакалавр. Академический курс. 5. Иванов М.Н. Детали машин: Учебник для машиностроительных специальностей вузов/ М.Н.Иванов, В.А.Финогенов.- 12-е изд., испр.- М.:Выш.шк.,2008.-408с. 6. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студ.	16

				высш. учеб. заведений /П.Ф.Дунаев, О.П.Леликов.-11- е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия»,2008. -496 с.	
--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Детали машин» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронных библиотечных системах «Znaniium.com» и «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ», на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
 ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;

внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;

постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс

предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает несколько моментов:

консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

Подготовка к зачету с оценкой.

К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к зачету с оценкой по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

7. Примерная тематика курсовых проектов

Курсовое проектирование по данной дисциплине не предусмотрено.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования : учеб. пособие / В.П. Олофинская.—М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017
<http://znanium.com/bookread2.php?book=762549>
2. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования : учеб. пособие / В.П. Олофинская. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017
3. Иванов М.Н. Детали машин: учебник для академического бакалавриата /М.Н.Иванов, В.А. Финогенов.-15-е изд., испр. и доп.-М.: Издательство Юрайт,2016.-408с.- Серия: Бакалавр. Академический курс.
4. Детали машин и основы проектирования: учебник и практикум для академического бакалавриата /под ред. Е.А. Самойлова, В.В. Джамая.-2-е изд., перераб. и доп. -М.: Издательство Юрайт,2016. - 423с.-Серия:Бакалавр. Академический курс.
5. Иванов М.Н. Детали машин: Учебник для машиностроительных специальностей вузов/М.Н.Иванов, В.А.Финогенов.-12-е изд., испр.-М.:Высш.шк.,2008.-408с.
6. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений /П.Ф.Дунаев, О.П. Леликов.-11-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия»,2008.-496с.

б) дополнительная литература

1. Механика. Основы расчёта и проектирования деталей машин: Учебное пособие / В.А. Жуков, Ю.К. Михайлов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 <http://znanium.com/bookread2.php?book=427644>
2. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин: Учебное пособие / И.С. Иванов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 <http://znanium.com/bookread2.php?book=363780>
3. Тимофеев С.И. Детали машин/С.И.Тимофеев.-Изд.2-е.-Ростов н/Д.:Феникс,2007.-409с.- (Высшее образование).
4. Клоков В.Г. Детали машин: Учебное пособие.-Изд.3-е, стер.-М.:МГИУ,2008.-74 с.
5. Ульянов А.А. Детали машин: учеб. пособие для студ.машиностроительных и механических специальностей всех форм обучения/А.А. Ульянов. -Н.Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2006.-199с

в) программное обеспечение

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы (Word, Excel)

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Комплект видеоматериалов по работе промышленного оборудования технологических процессов пищевой промышленности; сайт МГУТУ им. К.Г. Разумовского – www.MGUTM.ru – раздел библиотека – учебно-методический комплекс для студентов по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика (уровень бакалавриата)**.
2. Электронные библиотечные системы «Znanium.com» и «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
3. Системные поисковые службы: *Rambler.ru; Google.ru; Yandex.ru* и др.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для изучения учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика (уровень бакалавриата)**.

Учебная аудитория для занятий лекционного типа оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для

написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также (при наличии) демонстрационными печатными пособиями (плакаты «Детали и узлы холодильного оборудования»)

По всем темам проводятся лабораторные занятия в лаборатории кафедры «Системы автоматизированного управления», оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

10. Образовательные технологии:

При реализации учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины «Детали машин и основы конструирования» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, в электронный учебник, тестирование, видеофильм, презентация).

При проведении учебных занятий Университет обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля (в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

11.2. Оценочные средства для текущего контроля (ТК) формируются в соответствии с ЛНА (Локальными нормативными актами) университета.

Назначение оценочных средств ТК – выявить сформированность компетенции ОПК-3 в результате освоения которой **обучающийся умеет** выполнять: разработку технологического процесса изготовления ответственных деталей узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения.; пользоваться знаниями

технической терминологии и свойств конструкционных материалов, выполняя работы в области профессиональной деятельности по повышению надежности, износостойкости деталей и узлов машин и установок низкотемпературных систем различного назначения.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.

Контрольными мероприятиями промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является **зачет с оценкой**, который проводится в устной форме.

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-14	<i>Способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров</i>	Знать: - общие сведения о деталях машин; - порядок проектирования машин; - основы расчета и конструирования деталей и узлов машин; - типовые конструкции деталей и узлов машин.	Этап формирования знаний
		Уметь: - анализировать условия работы конкретных деталей, узлов и машин и обосновать основные требования, которым должны они отвечать; - выбрать рациональный метод расчета конкретной детали или узла; - обосновать выбор материала для той или иной детали.	Этап формирования умений
		Владеть: - умением, исходя из анализа конкретных условий эксплуатации машины, формулировать требования, предъявляемые к деталям и машинам; - методами расчета деталей машин; - умением выбрать оптимальный способ соединения деталей; - умением оценивать целесообразность применения того или иного вида механических передач для заданных конкретных условий.	Этап формирования навыков и получения опыта

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий	Темы 1, 2, 3, 4, 5	ПК-14
2	Промежуточный	Темы 1, 2, 3, 4, 5	ПК-14

Демонстрационный вариант контрольной работы
Контрольных работ в учебном плане не предусмотрено.

Демонстрационные варианты тестов ¹
Механические передачи

Тест №1. Зубчатые передачи

1. Для каких целей нельзя применить зубчатую передачу?
 1. Передача вращательного движения с одного вала на другой.
 2. Дискретное изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим.
 3. Бесступенчатое изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим.
 4. Превращение вращательного движения вала в поступательное.
2. Можно ли при неизменной передаваемой мощности с помощью зубчатой передачи получить больший крутящий момент?
 1. Нельзя.
 2. Можно, уменьшая частоту вращения ведомого вала.
 3. Можно, увеличивая частоту вращения ведомого вала.
 4. Можно, но с частотой вращения валов это не связано.
3. Ниже перечислены основные передачи зубчатыми колесами:
 - А) цилиндрические с прямым зубом;
 - Б) цилиндрические с косым зубом;
 - В) цилиндрические с шевронным зубом;
 - Г) конические с прямым зубом;
 - Д) конические с косым зубом;
 - Е) конические с круговым зубом;
 - Ж) цилиндрическое колесо и рейка.
 Сколько из них могут быть использованы для передачи вращения между пересекающимися осями?
 1. Одна. 2. Две. 3. Три. 4. Четыре.
4. Сравнивая зубчатые передачи с другими механическими передачами, отмечают:
 - А) сложность изготовления и контроля зубьев;
 - Б) невозможность проскальзывания;
 - В) высокий КПД;
 - Г) малые габариты;
 - Д) шум при работе;
 - Е) большую долговечность и надежность;
 - Ж) возможность применения в широком диапазоне моментов, скоростей, передаточных отношений.
 Сколько из перечисленных свойств можно отнести к положительным?
 1. Три. 2. Четыре. 3. Пять. 4. Шесть.

¹ *Правильные ответы приведены в конце тестов*

5. Чтобы зубчатые колеса могли быть введены в зацепление, что у них должно быть одинаковым?

1. Диаметры. 2. Ширина. 3. Число зубьев. 4. Шаг.

6. Полная высота зуба в нормальном (нарезанном без смещения) зубчатом колесе равна 9 мм. Чему равен модуль?

1) 2 мм; 2) 2,5 мм; 3) 3 мм; 4) 4 мм.

7. Диаметр окружности выступов нормального прямозубого зубчатого колеса равен 110 мм, число зубьев — 20. Чему равен диаметр делительной окружности?

1) 110 мм; 2) 100 мм; 3) 90 мм; 4) 80 мм.

8. Механизм имеет несколько последовательных передач; при вращении ведущего вала со скоростью 1000 об/мин ведомый вращается со скоростью 80 об/мин. Как правильно назвать этот механизм?

1. Коробка скоростей;
2. Вариатор;
3. Мультипликатор;
4. Редуктор.

9. Зубчатое колесо имеет следующие характерные окружности:

1) впадин зубьев;
2) делительную;
3) выступов зубьев;
4) основную.

Какая из них имеет наименьший диаметр, если у колеса 20 зубьев и модуль 5 мм?

10. Обычно прямозубое цилиндрическое колесо характеризуется следующими основными параметрами: T —Модуль; D —делительный диаметр; P —Шаг; B —Ширина венца; Z —число зубьев; — угол зацепления (профиля).

Сколько из перечисленных параметров стандартизованы?

1. Один. 2. Два. 3. Три. 4. Четыре.

11. Передача цилиндрическими зубчатыми колесами характеризуется следующими основными параметрами: $A\omega$ —Межосевое расстояние; I —Передаточное число; Z_1, z_2 —числа зубьев зацепляющихся колес; $\psi_{\text{ва}}$ —коэффициент ширины зубьев.

Сколько из них должны назначаться с учетом стандартизованного ряда чисел?

1. Один. 2. Два. 3. Три. 4. Четыре.

12. По какому принципу построены ряды стандартных значений межосевых расстояний, передаточных чисел, коэффициента ширины зубьев?

1. Ряд целесообразных чисел.
2. Арифметическая прогрессия.
3. Геометрическая прогрессия.
4. Логарифмический ряд.

13. Сколько из приведенных чисел 30; 25; 20; 17; 15; 12; 10; 8 могут быть использованы для назначения числа зубьев нормального (не скорректированного) зубчатого колеса?

1. Все. 2. Шесть. 3. Четыре. 4. Два.

14. Приведен ряд чисел для назначения передаточных чисел зубчатых передач: 1,0; 1,12; 1,25; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,24; 2,5; 2,8; 3,15; 3,55; 4,0; 4,5; 5,0; 5,6; 6,3; 7,1; 8,0; 9,0; 10; 11,2; 12,5; 14; 16; 18; 20.

До какого номера ряда стандартизованы передаточные числа зубчатых передач?

1) 7; 2) 13; 3) 19; 4) 23.

15. Какая из написанных зависимостей между межосевым расстоянием (A) и диаметрами зубчатых колес в редуцирующей передаче (D_1, d_2 неправильная (u — передаточное число)?

1) ; 2) ; 3) ; 4) .

16. Из приведенного значения коэффициента ширины зубьев какие рекомендуются для передвижных шестерен коробок скоростей?

- 1) $0,125 \div 0,200$;
- 2) $0,200 \div 0,400$;
- 3) $0,400 \div 0,630$;
- 4) $0,630 \div 1,0$.

17. Отношение ширины зубчатой шестерни к ее диаметру допускают наибольшим, когда шестерня расположена:

- 1) на консоли вала;
- 2) симметрично между опорами вала;
- 3) несимметрично между опорами вала;
- 4) указанное отношение не связывают с положением шестерни на валу.

18. С чем связывают выбор способа получения заготовки для зубчатого колеса (точением из прутка, ковкой, штамповкой, литьем и т. п.)?

1. С шириной зубчатого венца.
2. С диаметром.
3. С положением зубчатого колеса на валу.
4. С точностью.

19. Каким материалам для изготовления небольших зубчатых колес закрытых передач следует отдавать предпочтение?

1. Среднеуглеродистые стали обыкновенного качества без термообработки.
2. Среднеуглеродистые качественные и хромистые легированные стали нормализованные, термически улучшенные.
3. Среднеуглеродистые качественные и легированные стали с объемной закалкой.
4. Малоуглеродистые и легированные стали с поверхностной химико-термической обработкой.

20. В каком количестве из перечисленных случаев сочетание материалов для изготовления зубчатых колес нецелесообразно?

Шестерня Колесо

СЧ 21—40 Сталь 45 нормализованная

Сталь 40Х улучшенная СЧ 21—40

Сталь 45 улучшенная Сталь 45 закаленная

Сталь 45 закаленная Сталь 45 закаленная

Сталь 40Х закаленная Сталь 20Х цементированная

Сталь 18ХГТ цементированная Сталь 40Х закаленная

Сталь 38Х2Ю азотированная Сталь 18ХГТ цементированная

Текстолит ПТК Сталь 45 закаленная

1. В двух.
2. В трех.
3. В четырех.
4. В пяти.

21. В зависимости от чего назначается степень точности зубчатого колеса?

1. От окружной скорости ().
2. От частоты вращения ().
3. От передаваемой мощности ().
4. От нагружающего момента ().

22. В какой из передач указанной точности следует ожидать при прочих равных условиях наибольшие динамические нагрузки?

1. Ст. 9Е;
2. Ст. 8Д;
3. Ст. 7С;
4. Ст. 6В.

23. Какой из приведенных возможных критериев работоспособности зубчатых передач считают наиболее вероятным для передач в редукторном (закрытом) исполнении?

1. Поломка зубьев.

2. Усталостное выкрашивание поверхностных слоев.
 3. Абразивный износ.
 4. Заедание зубьев.
24. Сравниваются два нормальных зубчатых колеса из одного материала, одинаковой ширины, с одинаковым числом зубьев и с модулем первое—2 мм; второе — 4 мм. Какая нагрузочная способность по изгибной прочности у этих колес?
1. Одинаковая.
 2. Первого больше, чем второго.
 3. Второго больше, чем первого.
 4. От модуля не зависит.
25. Выяснилось, что при расчетах зубчатых колес на изгибную прочность ошибочно передаваемый момент был занижен в четыре раза. Чтобы передача была работоспособна, как надо увеличить модуль?
1. В четыре раза.
 2. В два раза.
 3. В раза.
 4. $V = 1,58$ раза.
26. От чего не зависит коэффициент прочности зубьев по изгибным напряжениям (формы зуба)?
1. Материала.
 2. Числа зубьев.
 3. Коэффициента смещения исходного контура.
 4. Формы выкружки у основания зуба.
27. С увеличением диаметра зубчатого колеса за счет большего числа зубьев при прочих равных условиях как изменится его изгибная нагрузочная способность?
1. Растет пропорционально.
 2. Растет, но не пропорционально.
 3. Уменьшается пропорционально.
 4. Уменьшается, но не пропорционально.
28. Как изменится напряжение изгиба, если нагрузка на передачу увеличится в четыре раза?
1. Не изменится.
 2. Возрастет в два раза.
 3. Возрастет в четыре раза.
 4. Возрастет в 16 раз.
29. Сколько из перечисленных сведений о зубчатом колесе надо знать, чтобы назначить коэффициент формы зубьев по изгибным напряжениям Y_F ? Модуль (T); диаметр (D); число зубьев (Z); коэффициент смещения (X); шаг (P); угол наклона зуба (β)
1. Пять. 2. Четыре. 3. Три. 4. Два.
30. Как изменятся контактные напряжения, если нагрузка на зубчатую передачу возрастет в четыре раза?
1. Не изменятся.
 2. Возрастут в два раза.
 3. Возрастут в четыре раза.
 4. Возрастут в 16 раз.
31. Какой вид разрушения зубьев наиболее характерен для закрытых, хорошо смазываемых, защищенных от загрязнений зубчатых передач?
1. Поломка зуба.
 2. Заедание зубьев.
 3. Истирание зубьев.

Тест №2. Червячные передачи

1. В каком случае можно применить червячную передачу?
 1. Оси валов параллельны.
 2. Пересекаются под некоторым углом.
 3. Пересекаются под прямым углом.
 4. Скрещиваются под прямым углом.
 2. Как обычно в червячных передачах передается движение?
 1. От червяка к колесу.
 2. От колеса к червяку.
 3. И от колеса к червяку и наоборот.
 4. Зависит от типа передачи (с цилиндрическим червяком, с глобоидальным червяком).
 3. Червячную передачу отличают:
 - А) плавность, бесшумность работы;
 - Б) относительно большие потери на трение;
 - В) большие передаточные числа;
 - Г) нереверсивность;
 - Д) повышенные требования к антифрикционности материалов сопрягающихся элементов;
 - Е) энергоемкость.
- Сколько из перечисленных качеств нельзя отнести к положительным для передачи общего назначения?
1. Два. 2. Три. 3. Четыре. 4. Пять.
4. Червячную передачу в общем случае характеризуют следующие параметры:
 - 1) межосевое расстояние;
 - 2) передаточное число;
 - 3) число заходов червяка;
 - 4) модуль;
 - 5) коэффициент диаметра червяка;
 - 6) число зубьев колеса;
 - 7) ширина колеса;
 - 8) длина червяка.
- Сколько из них стандартизовано?
1. Шесть. 2. Пять. 3. Четыре. 4. Три.
5. В машиностроении применяются червячные передачи с червяками:
 - 1) архимедовым;
 - 2) конволютным;
 - 3) эвольвентным;
 - 4) криволинейного профиля.
- У какого червяка в сечении осевой плоскостью виток имеет прямолинейный профиль?
6. Какие числа заходов червяка стандартизованы?
 - 1) 2,3,4; 2) 1,2,3; 3) 1,2,4; 4) 1,2,3,4.
 7. С чем связывают назначение длины червяка?
 1. С модулем.
 2. С модулем и числом зубьев колеса.
 3. С модулем, числом зубьев колеса и коэффициентом смещения.
 4. С модулем, числом зубьев колеса, коэффициентом смещения и технологией изготовления (шлифование, полирование).
 8. Приведен ряд чисел: 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80.

Сколько из них могут быть использованы для назначения числа зубьев червячного колеса в обычных силовых передачах?

- 1) 10;
- 2) 9;
- 3) 8;
- 4) 6.

9. С чем связывают назначение ширины венца червячного колеса?

1. С делительным диаметром червяка.
2. С наибольшим диаметром червяка.
3. С диаметром червячного колеса.
4. С необходимостью создания ступицы определенной длины.

10. Применяются ли червячные передачи со смещением и если да, то за счет чего оно осуществляется?

1. Только за счет червяка.
2. Только за счет червячного колеса.
3. За счет и червяка, и колеса.
4. Не применяются.

11. Если в червячной передаче при прочих равных условиях двухзаходный червяк заменить четырехзаходным, как изменится КПД передачи?

1. Уменьшится.
2. Увеличится.
3. Не изменится.
4. Может и уменьшаться, и увеличиваться.

12. Какое значение КПД следует ожидать в самотормозящейся червячной передаче?

- 1) 0,9;
- 2) 0,8;
- 3) 0,6;
- 4) 0,4.

13. Чему равна скорость скольжения в зацеплении червячной пары?

1. Окружной скорости на червяке.
2. Окружной скорости на колесе.
3. Больше окружной скорости на червяке.
4. Меньше окружной скорости на колесе.

14. Если при прочих равных условиях увеличить число заходов червяка, то скорость скольжения:

- 1) увеличится;
- 2) останется неизменной;
- 3) уменьшится;
- 4) может и увеличиться, и уменьшиться.

15. На величину КПД в червячной передаче влияют:

- 1) потери, связанные со скольжением сопрягающихся элементов;
- 2) потери, связанные с обкатыванием сопрягающихся элементов;
- 3) потерн в подшипниках валов червяка и червячного колеса;
- 4) потери на перемешивание масла.

Какие из них наиболее существенные?

16. Какое сочетание материалов не может быть рекомендовано для деталей червячной передачи?

Червяк

Червячное колесо

- | | |
|--------------------------------|----------------|
| 1. Сталь 45 нормализованная | Бр. АЖ9-4Л |
| 2. Сталь 40Х закаленная | Бр. АЖ9-4Л |
| 3. Сталь 18ХГТ цементированная | Бр. ОНО 10-1-1 |
| 4. Сталь 35ХГСА закаленная | Бр. ОФ 10-1 |

17. Какой следует назначить материал для зубьев червячного колеса, работающего в паре со стальным закаленным шлифованным червяком при скорости скольжения 4,5 м/с?

1. Бр. ОФ.
2. Бр. СУРН.
3. Бр. АЖ.
4. Чугун антифрикционный.

18. Какой элемент червячной передачи лимитирует ее работоспособность?

1. Червяк.
 2. Червячное колесо.
 3. Червяк и колесо в равной степени.
 4. Или червяк, или колесо в зависимости от конструкции передачи.
19. Критериями работоспособности закрытой червячной передачи могут явиться:
- 1) износ;
 - 2) изгибная прочность зубьев колеса;
 - 3) изгибная прочность витков червяка;
 - 4) контактная прочность (усталостное поверхностное разрушение, заедание).
- Какой из критериев наиболее вероятен?
20. Можно ли для червячной передачи длину контактных линий в зацеплении рассчитывать, как и для передач цилиндрическими зубчатыми колесами?
1. Можно.
 2. Можно, если под шириной колеса понимать длину дуги начального диаметра червяка, на которой он контактирует с колесом.
 3. В расчет по пункту 2 необходимо ввести понижающую поправку.
 4. В расчет по пункту 2 необходимо ввести повышающую поправку.
21. Какими формулами можно воспользоваться при расчетах зубьев червячного колеса на изгибную прочность?
1. Формулами для расчета прямозубых цилиндрических колес.
 2. Этими же формулами, но с поправочным коэффициентом.
 3. Формулами для расчета косозубых цилиндрических колес.
 4. Этими же формулами, но с поправочным коэффициентом.
22. Укажите фактор, от которого не зависит изгибная прочность зубьев червячного колеса.
1. Материал.
 2. Скорость скольжения.
 3. Реверсивность вращения.
 4. Число зубьев колеса.
23. Укажите фактор, от которого не зависит контактная прочность зубьев червячного колеса.
1. Материал зубьев колеса.
 2. Твердость и чистота поверхности витков червяка.
 3. Модуль.
 4. Скорость скольжения.
24. При расчетах на контактную прочность червячной передачи как учитывается явление изнашиваемости зубьев колеса?
1. Завышением нагрузки.
 2. Занижением нагрузки.
 3. При выборе допускаемых напряжений.
 4. Не учитывается.
25. Какой из перечисленных факторов не влияет на коэффициент концентрации в червячной передаче?
1. Диаметр колеса.
 2. Диаметр червяка.
 3. Число зубьев колеса.
 4. Число заходов червяка.
26. Скоростной коэффициент в среднескоростной червячной передаче может быть:
- 1) равен единице;
 - 2) больше единицы;
 - 3) меньше единицы;

4) и больше, и меньше единицы в зависимости от параметров передачи.

Какая запись сделана правильно?

27. Чему равен показатель степени кривой выносливости при испытании бронз на контактную прочность (применительно к расчетам червячных передач со стальным червяком)?

1) 6; 2) 8; 3) 9; 4) 12.

28. Червячную передачу проверяют:

- 1) на контактную прочность;
- 2) усталостную изгибную прочность;
- 3) прочность в условиях максимальных (пиковых) нагрузок;
- 4) на нагрев.

Если техническими условиями на эксплуатацию допускается износ зубьев колеса до определенных пределов, в каком количестве расчетов надо учесть это обстоятельство?

1. В одном. 2. В двух. 3. В трех. 4. В четырех.

29. Из трех составляющих усилия в зацеплении (окружное, распорное, осевое), действующих на червяк, какое самое большое?

1. Окружное. 2. Осевое. 3. Распорное. 4. Все усилия равны.

30. Установлено, что червячный редуктор перегревается. Для устранения этого недостатка можно:

- 1) оребрить корпус;
- 2) установить редуктор на массивную металлическую плиту;
- 3) обдувать редуктор вентилятором;
- 4) применить водяное охлаждение масла.

Какое из указанных действий наименее желательно?

31. При проектировании червячной передачи выполняются следующие расчеты:

- 1) определяется потребное межосевое расстояние;
- 2) назначаются геометрические параметры передачи;
- 3) проверяется контактная прочность;
- 4) проверяется изгибная прочность;
- 5) проверяется прочность в условиях максимальных (пиковых) нагрузок;
- 6) тепловые.

В какой последовательности они выполняются?

1) 1, 2, 6, 3, 4, 5; 2) 1, 2, 3, 4, 5, 6; 3) 2, 1, 3, 4, 5, 6; 4) 2, 6, 1, 3, 4, 5.

32. В задании на проектирование червячной передачи среди прочих сведений указаны:

- 1) момент на колесе;
- 2) передаточное число передачи;
- 3) число заходов червяка;
- 4) число зубьев колеса.

Без какой величины невозможно обойтись?

33. Отмечаются преимущества червячных передач с нижним горизонтальным расположением червяка по сравнению с верхним:

- 1) более благоприятные условия смазки;
- 2) более благоприятные условия теплоотдачи;
- 3) лучшая общая компоновка редуктора;
- 4) большие допускаемые окружные скорости.

Что из записанного не соответствует действительности?

34. Перечисляются стандартизованные параметры глобоидных червячных передач:

- 1) межосевое расстояние;
- 2) модуль;
- 3) передаточное число;

4) число зубьев колеса и число заходов червяка.

Какой пункт записан ошибочно?

35. Из каких условий определяется потребное межосевое расстояние в глобоидных червячных передачах?

1. Из условия контактной прочности зубьев.
2. Из условия изгибной прочности зубьев.
3. Из условия износостойкости.
4. На основе обобщения экспериментальных данных о работоспособности передач.

Тест №3. Цепные передачи

1. К какому виду механических передач относятся цепные передачи?

1. Трением с промежуточной гибкой связью.
2. Зацеплением с промежуточной гибкой связью.
3. Трением с непосредственным касанием рабочих тел.
4. Зацеплением с непосредственным касанием рабочих тел.

2. Характеризуя цепные передачи, обычно отмечают:

- 1) широкий диапазон межосевых расстояний;
- 2) параллельность соединяемых валов;
- 3) отсутствие скольжения;
- 4) малые нагрузки на валы звездочек;
- 5) неравномерность вращения звездочек;
- 6) повышенные требования к уходу, смазке;
- 7) высокий к. п. д.;
- 8) повышенная ремонтоспособность;
- 9) возможность передачи движения от одного вала к нескольким.

Сколько из перечисленных качеств можно считать положительными?

- 1) 8; 2) 7; 3) 6; 4) 5.

3. Укажите цепи, предназначенные для работы при больших скоростях.

1. Круглозвенные. 2. Грузовые. 3. Тяговые. 4. Приводные.

4. При каком взаимном расположении валов возможно применение цепной передачи?

1. Оси валов параллельны.
2. Пересекаются под некоторым углом.
3. Пересекаются под прямым углом.
4. Скрещиваются под любым углом.

5. К приводным относятся следующие цепи:

- 1) Круглозвенные; 2) роликовые; 3) втулочные; 4) зубчатые.

Какие из них внесены в перечень ошибочно?

6. Какая приводная цепь позволяет осуществить сравнительно плавно и бесшумно работающую передачу?

1. Роликовая. 2. Втулочная. 3. Зубчатая. 4. Все равноценны.

7. Укажите, с каким шагом приводные цепи стандартизованы? С шагом, кратным:

- 1) 1 мм; 2) 5 мм; 3) 10 мм; 4) 25,4 мм (один дюйм).

8. Какие втулочные цепи выпускаются в настоящее время?

1. Однорядные.
2. Однорядные и двухрядные.
3. Однорядные и многорядные.
4. Только многорядные.

9. Если на чертеже приведена надпись:

«Цепь 4ПР-19,05-15000», на сколько из нижеследующих вопросов она позволяет ответить?

1. Тип цепи.
2. Рядность.
3. Рабочая нагрузка.
4. Точность.
5. Шаг.
6. Нагрузка разрушения (Не меньше).
 1. На шесть. 2. На пять. 3. На четыре. 4. На три.
10. Стандарт для каждой роликовой цепи устанавливает следующие размеры:
 - 1) шаг;
 - 2) расстояние между внутренними пластинками;
 - 3) ширину внутреннего звена;
 - 4) диаметр ролика;
 - 5) диаметр валика;
 - 6) разрушающую нагрузку;
 - 7) ширину внутренней пластины.
 Сколько из этих характеристик непосредственно используется в расчетах на износостойкость цепи?
 1. Одна. 2. Две. 3. Три. 4. Четыре.
11. Рекомендуемое наибольшее число зубьев звездочки 120—140. Какую цель преследует это ограничение?
 1. Обеспечить прочность цепи.
 2. Обеспечить достаточную равномерность движения цепи.
 3. Ограничить выбор передаточного числа.
 4. Обеспечить зацепляемость со звездочкой цепи при износе до (2—3)%.
12. Укажите интервал, в котором рекомендуется назначать наименьшее число зубьев звездочек:
 - 1) 6-10; 2) 10-13; 3) 13-25; 4) 25-35.
13. До какой степени изношенности эксплуатируют обычно цепь?
 1. (0,5-1)%; 2. (1-2)%; 3. (2-3)%; 4. (3-5)%.
14. Какую длину цепи целесообразно назначать для цепной передачи?
 1. Любую.
 2. Равную четному числу шагов.
 3. Равную нечетному числу шагов.
 4. Назначение длины связывают с числом зубьев звездочек.
15. Критериями работоспособности цепной передачи могут быть:
 - 1) износ (удлинение) цепи;
 - 2) усталостное разрушение пластин;
 - 3) выкрашивание или раскалывание роликов;
 - 4) износ зубьев звездочек.
 Какой из критериев наиболее вероятный?
16. Какие материалы применяют обычно для деталей шарниров цепи (валики, втулки, вкладыши)?
 1. Цементуемые стали.
 2. Среднеуглеродистые стали.
 3. Малоуглеродистые стали.
 4. Пары сталь — бронза.
17. Какие материалы рекомендуются для звездочек?
 1. Среднеуглеродистые стали без термообработки.
 2. Среднеуглеродистые и легированные стали с закалкой.
 3. Чугуны.

4. Цветные металлы.
18. К чему приводит износ цепи?
 1. К разрушению валиков.
 2. К разрушению втулок.
 3. К разрушению пластин.
 4. К нарушению зацепления цепи со звездочками (соскакивание цепи).
19. Назовите реальное значение коэффициента эксплуатации в формулах для расчета нагрузочной способности цепи из условия износостойкости шарнира:
 - 1) 0,5-0,8; 2) 0,8-1,5; 3) 1,5-3; 4) 3-5.

Тест №4. Ременные передачи

1. Принято различать передачи:

1. зацеплением с непосредственным касанием рабочих тел;
2. зацеплением с промежуточной гибкой связью;
3. трением с непосредственным касанием рабочих тел;
4. трением с промежуточной гибкой связью.

К какому виду отнести ременную передачу?

2. По форме сечения ремня различают передачи:

1. плоскоременные;
2. клиноременные;
3. круглоременные;
4. поликлиноременные.

В какой передаче часто применяют несколько параллельно работающих ремней?

3. Характеризуя ременную передачу, отмечают ее качества:

- А) широкий диапазон межосевых расстояний;
- Б) плавность, безударность работы;
- В) повышенные габариты;
- Г) простоту конструкции, малую стоимость;
- Д) непостоянство передаточного отношения;
- Е) повышенные силовые воздействия навалы и опоры;
- Ж) применимость при высоких частотах вращения соединяемых валов;
- З) необходимость в создании и поддержании предварительного натяжения ремня;
- И) электроизолирующую способность.

Сколько из них следует отнести к недостаткам?

1. Пять. 2. Четыре. 3. Три. 4. Два.

В каком соединении наиболее целесообразно применить ременную передачу?

4. Различают следующие виды плоскоременных передач:

- 1) открытая;
- 2) перекрестная;
- 3) полуперекрестная;
- 4) угловая.

Какую из них применяют для соединения параллельных валов одинакового направления вращения?

5. При малом межосевом расстоянии и большом передаточном числе, какую передачу предпочтительно применить?

- 1 Клиноременную.
2. Плоскоременную.
3. Плоскоременную с натяжным роликом.
4. Плоскоременную перекрестную.

6. На какой ветви и как ставится натяжной ролик в ременной передаче с натяжным роликом?

1. На ведущей, оттягивая ветвь.
2. На ведущей, прижимая ветвь.
3. На ведомой, оттягивая ветвь.
4. На ведомой, прижимая ветвь.

7. Какая ременная передача допускает наибольшее передаточное отношение?

1. Плоскоременная.
2. Клиноременная.
3. Круглоременная.
4. От типа ремня передаточное отношение не зависит.

8. Какие ремни выпускаются промышленностью только замкнутыми (бесконечной длины)?

1. Плоские.
2. Круглые.
3. Клиновые.
4. Ни один из перечисленных.

9. Где следует размещать ролик в ременной передаче с натяжным роликом?

1. В середине между шкивами.
2. Ближе к меньшему шкиву.
3. Ближе к большему шкиву.
4. Безразлично где.

10. Стандартизованы следующие плоские ремни:

- 1) прорезиненные;
- 2) кожаные;
- 3) хлопчатобумажные;
- 4) шерстяные.

При прочих равных условиях, какой ремень имеет наибольшую прочность?

11. При одинаковой толщине, какой из стандартных плоских ремней позволяет осуществить передачу с минимальными диаметрами шкивов?

1. Прорезиненный.
2. Кожаный.
3. Хлопчатобумажный.
4. Шерстяной.

12. Чему равен угол вклинивания клиновых ремней?

- 1) 40°; 2) 35°; 3) 30°; 4) 20°.

13. Какой из приведенных клиновых ремней имеет наибольшее сечение?

- 1) 0; 2) В; 3) Б; 4) А.

14. У шкивов для плоских ремней рабочая поверхность может быть:

- 1) с прямолинейной образующей;
- 2) с выпуклой;
- 3) с вогнутой;
- 4) с ломаной (реборды).

Какие шкивы не получили распространение?

15. Какая характеристика плоского ремня не регламентируется стандартом?

1. Длина,
2. Ширина.
3. Толщина.
4. Отношение толщины к диаметру меньшего шкива

16. Какая из приведенных характеристик клинового ремня не регламентируется стандартом?
1. Длина.
 2. Размеры сечения.
 3. Угол вклинивания.
 4. Отношение толщины к диаметру меньшего шкива.
17. Каким минимальным значением ограничивают угол захвата ремнем меньшего шкива в плоскоремennых передачах?
- 1) 90° ; 2) 120° ; 3) 150° ; 4) 170° .
18. Какая цель преследуется введением ограничения на максимально возможное отношение толщины ремня к диаметру меньшего шкива?
1. Стабилизировать величину упругого скольжения.
 2. Ограничить напряжения изгиба.
 3. Обеспечить достаточную величину сцепления ремня со шкивом.
 4. Создать определенное предварительное натяжение.
19. Какая основная цель преследуется ограничением числа пробегов ремня по контуру в единицу времени?
1. Обеспечение достаточной долговечности ремня.
 2. Ограничение в выборе минимального межосевого расстояния.
 3. Ограничение максимальной скорости ремня.
 4. Ограничение величины центробежных натяжений.
20. Проектирование плоскоремennой передачи включает следующие расчеты:
- 1) определение сил, действующих на валы шкивов;
 - 2) определение потребной ширины ремня при назначенной толщине;
 - 3) ориентировочное определение диаметра меньшего шкива (по эмпирической формуле М. А. Саверина);
 - 4) назначение толщины ремня;
 - 5) определение диаметра большего шкива;
 - 6) назначение межосевого расстояния и расчеты длины ремня;
 - 7) проверка угла охвата ремнем меньшего шкива;
 - 8) проверка на число пробегов ремня по контуру в единицу времени.
- В какой последовательности нужно вести расчет?
- 1) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8;
 - 2) 3, 4, 5, 6, 7, 8, 2, 1;
 - 3) 4, 5, 6, 7, 8, 1, 2, 3;
 - 4) 6, 3, 5, 4, 2, 1, 7, 8.
21. Проектирование клиноремennой передачи включает следующие расчеты:
- 1) выбор профиля ремня;
 - 2) назначение диаметра меньшего и расчет диаметра большего шкива;
 - 3) назначение межосевого расстояния,
 - 4) расчет длины ремня;
 - 5) расчет потребного числа ремней;
 - 6) проверка угла охвата ремнем меньшего шкива;
 - 7) проверка на число пробегов ремня по контуру в единицу времени;
 - 8) определение сил, действующих на валы шкивов/
- В какой последовательности нужно вести расчет?
- 1) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7;
 - 2) 2, 3, 1, 4, 5, 6, 7;
 - 3) 7, 4, 1, 3, 2, 5, 6;
 - 4) 3, 2, 1, 5, 6, 4, 7.

22. Сравняются ременные передачи с одинаковым сечением ремня:

- 1) плоским;
- 2) нормальным клиновым;
- 3) поликлиновым;
- 4) зубчатым.

При прочих равных условиях, в какой передаче наименьшее значение силы, действующей на валы шкивов?

Тест №5. Фрикционные передачи

1. В машиностроении приходится создавать передачи между осями:

- 1) параллельными;
- 2) пересекающимися под некоторым углом;
- 3) пересекающимися под прямым углом;
- 4) скрещивающимися.

В каком случае применение фрикционных передач практически невозможно?

2. Укажите передаточные механизмы, в которых фрикционные передачи получили наибольшее распространение.

1. Редукторы.
2. Мультипликаторы.
3. Вариаторы.
4. Коробки скоростей.

3. Из отмеченных недостатков фрикционных передач:

- 1) большие нагрузки на валы и подшипники;
- 2) необходимость в специальных прижимных устройствах;
- 3) равномерность вращения;
- 4) передаточное число φ ,

Какой записан ошибочно?

4. Если один из катков фрикционной передачи обтянуть кожей, то;

- 1) увеличится коэффициент трения;
- 2) увеличится коэффициент, учитывающий скольжение;
- 3) понизятся требования к точности изготовления элементов передачи;
- 4) должна быть снижена сила, прижимающая катки.

В каком пункте допущена ошибка?

5. Для работы фрикционной передачи необходима сила, прижимающая катки друг к другу. Какова величина этой силы по отношению к полезному окружному усилию?

1. Равна.
2. Может быть и больше и меньше.
3. Всегда меньше.
4. Всегда больше.

6. Во фрикционной передаче коническими катками между пересекающимися осями. внешнюю прижимающую катки силу как следует прикладывать?

1. Вдоль осей катков.
2. Перпендикулярно осям катков.
3. Вдоль линии соприкосновения катков.
4. Перпендикулярно линии соприкосновения катков.

7. Расчеты показали, что во фрикционной передаче с точечным контактом рабочих тел допускаемые контактные напряжения могут быть увеличены вдвое. Во сколько раз увеличится нагрузочная способность передачи?

- 1) = 1,25 раза. 2) = 1,41 раза. 3) В 4 раза. 4) В 8 раз.

8. Ниже перечислены фрикционные вариаторы, получившие широкое промышленное распространение:

- 1) дисковый;
- 2) шариковый;
- 3) торовый (Святозарова);
- 4) лобовой.

Какой из них следует применить для создания передачи между пересекающимися осями?

ОТВЕТЫ

Зубчатые передачи

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
3	2	3	2	4	4	2	4	1	2	3	3	3	4	2
16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
1	2	2	4	3	1	1	2	3	1	1	2	3	3	2
31.														
4														

Червячные передачи

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
4	1	3	2	1	3	4	4	4	2	2	2	4	3	1
16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
1	1	3	2	4	3	4	4	2	3	1	3	2	2	2
31.	32.	33.	34.	35.										
4	1	1	4	2										

Цепные передачи

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
2	3	4	1	1	3	4	2	3	2	4	3	3	2	1
16.	17.	18.	19.	20.										
1	2	4	3	3										

Ременные передачи

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.				
4	2	2	1	1	4	2	3	2	1	3				
12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.				
1	2	3	1	4	3	2	1	1	4	4				

Фрикционные передачи

- | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. |
| 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 |

Вопросы для собеседования

Тема 1.

1. Основные направления развития конструкций машин.
2. Основы строения машин.
3. Основные понятия: машина; механизм; звенья входные и выходные, ведущее и ведомое; начальное, кинематическая пара.
4. Классификация машин, механизмов, узлов, сборочных единиц и деталей машин.

Тема 2.

1. Кинематика механизмов в машинах. Передаточное отношение. Передаточные функции. Кинематика передач вращательного движения. Механический привод. Определение мощности, частот вращения и вращающих моментов на валах приводов машин.
2. Источники нагруженности машин и деталей. Классификация и виды нагружения деталей машин. Статическое и динамическое нагружение. Ударные и циклические нагрузки в машинах и деталях. Силы, действующие в механизмах и машинах, способы их определения. Методы учета нагруженности деталей на стадиях проектирования машин.
3. Сопротивление усталости деталей машин. Характеристики усталостной прочности деталей машин. Детерминированный расчет деталей машин на сопротивление усталости.
4. Причины выхода из строя деталей машин (виды отказов). Главные критерии работоспособности, надежности и расчета деталей машин: прочность, жёсткость, устойчивость, виброустойчивость, износостойкость, теплостойкость, герметичность, коррозионная стойкость, стойкость против старения. Методы расчета по критериям работоспособности.
5. Основные требования к машинам, их сборочным единицам и деталям.
6. Надежность машин. Значение проблем, надежности в технике. Основные термины и определения. Показатели надежности. Методы оценки надежности машин и их деталей. Повышение надежности изделий.
7. Основы вероятностных расчетов деталей машин на сопротивление усталости. Обеспечение надежности машин и деталей на стадиях проектирования.
8. Выбор материалов для изготовления деталей машин. Основные пути экономии материалов. Технологичность изделий.
9. Экономические основы конструирования машин.

Тема 3.

1. Силы и момент, действующие в винтовой паре.
2. Момент на ключе.
3. КПД винтовой пары.
4. Распределение усилий по виткам резьбы. Расчет резьбы.
5. Расчет болтов при отсутствии предварительной затяжки.
6. Расчет болта при наличии предварительной затяжки.
7. Расчет болтов при эксцентричном нагружении. (Расчет болтов с костыльной головкой).
8. Расчет болтов при действии силы, перпендикулярной оси болта (расчет болтов, поставленных с зазором и без зазора).
9. Расчет болтов (шпилек) с учетом жесткости деталей в стыке. Учет дополнительных температурных напряжений при высоких температурах.
10. Выбор допускаемых напряжений для резьбовых соединений.

11. Расчет групповых резьбовых соединений, нагруженных моментом, действующим в плоскости стыка. Расчет кругового стыка.
12. Расчет группового резьбового соединения при действии момента, а также при действии момента и силы, действующих в плоскости стыка.
13. Расчет групповых соединений при действии силы и момента в плоскости, перпендикулярной стыку.
14. Расчет стыковых сварных соединений.
15. Сварные соединения внахлестку. Расчет лобовых (фронтальных) и фланговых швов.
16. Расчет комбинированных швов нахлесточных сварных соединений.
17. Расчет тавровых сварных соединений.
18. Выбор допускаемых напряжений для сварных соединений.

Тема 4.

1. Материалы и термическая обработка зубчатых колес.
2. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач.
3. Геометрия цилиндрических, прямозубых и косозубых передач. Эквивалентное число зубьев цилиндрической косозубой передачи.
4. Силы, действующие в цилиндрической прямозубой передаче.
5. Силы, действующие в цилиндрических косозубых передачах.
6. Расчетная нагрузка при расчете зубчатых передач.
7. Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную выносливость.
8. Расчет цилиндрических зубчатых передач на изгибную выносливость.
9. Выбор допускаемых напряжений при расчете зубчатых передач на контактную выносливость.
10. Выбор допускаемых напряжений при расчете зубчатых передач на изгибную выносливость.
11. Проектный расчет цилиндрических зубчатых передач из условия контактной выносливости. Исходная зависимость: прилагается.
12. Проектный расчет цилиндрических зубчатых передач из условия изгибной выносливости. Исходная зависимость: прилагается.
13. Геометрия и кинематика конических зубчатых передач. Эквивалентный диаметр и эквивалентное число зубьев.
14. Силы, действующие в конических зубчатых передачах.
15. Особенности расчета конических передач на контактную и изгибную выносливость.
16. Преимущества, недостатки и область применения гипоидных передач.
17. Особенности расчета планетарных передач.
18. Геометрия и кинематика червячных передач. Скорость скольжения в червячной передаче.
19. Силы, действующие в червячной передаче.
20. Материалы червячных передач.
21. Особенности расчета червячных передач по контактным напряжениям и на изгиб (проверочный и проектный расчет).
22. Расчет зубчатых и червячных передач при кратковременных перегрузках.
23. Расчет тела червяка на прочность и жесткость.
24. Тепловой расчет червячных передач.
25. КПД зубчатых и червячных передач.
26. Преимущества, недостатки и область применения глобоидных передач. Особенности стандартизации параметров в глобоидных передачах.
27. Преимущества, недостатки и область применения волновых передач. Критерии работоспособности и расчета.

28. Цепные передачи. Принцип работы. Преимущества, недостатки и область применения. Основные характеристики. Кинематика и динамика. Критерии работоспособности. Расчет втулочно-роликовых цепей.
29. Геометрия и кинематика ременных передач. Упругое скольжение в ременной передаче.
30. Конструкция клиновых и поликлиновых ремней. Их преимущества по сравнению с плоскими ремнями.
31. Силы, действующие в ременной передаче.
32. Центробежные силы в ременной передаче.
33. Распределение усилий и напряжений по ободу (длине) ремня.
34. Расчет ременных передач по кривым скольжения.
35. Усилия, действующие на валы ременной передачи.

Тема 5.

1. Порядок расчета и проектирования валов.
2. Проверочный расчет валов и расчет валов на статическую прочность.
3. Шпоночные соединения. Типы. Расчет.
4. Шлицевые соединения. Типы, центрирование, расчет.
5. Подшипники - скольжения. Область применения. Расчет подшипников скольжения полужидкостного трения (условные методы расчета).
6. Преимущества и недостатки подшипников качения.
7. Классификация подшипников качения, критерии работоспособности подшипников качения.
8. Выбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.
9. Выбор подшипников качения по статической грузоподъемности.
10. Выбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.
11. Особенности расчета радиально-упорных подшипников.
12. Назначение муфт и классификация муфт.
13. Глухие муфты. Типы, преимущества, недостатки, область применения. Расчет втулочно-шпоночной муфты.
14. Компенсирующие муфты. Расчет зубчатых муфт.
15. Упругие муфты. Назначение. Типы. Расчет муфты типа МУВП.
16. Кулачковые муфты.
17. Расчет фрикционных однодисковых и многодисковых муфт. Конусные муфты.
18. Предохранительные муфты. Типы. Расчет.
19. Расчет центробежных муфт.
20. Муфты свободного хода. Назначение. Расчет.

Вопросы для коллоквиумов

Коллоквиум №1. Решение задач по кинематике механизмов: определение передаточных отношений; определение класса кинематических пар и расчет числа избыточных связей.

Коллоквиум №2. Решение задач по допускам, посадкам и шероховатостям поверхностей: определение величин зазоров, натягов и типов посадок в цилиндрических соединениях; отклонения размеров резьбовых и шпоночных соединений; оценка шероховатости поверхностей; расчет размерных цепей; допуски формы и расположения поверхностей.

Коллоквиум №3. Решение задач по расчету соединений деталей.

Коллоквиум №4. Решение задач по расчету механизмов машин и оборудования:

зубчатые и червячные механизмы; фрикционные механизмы; кулачковые механизмы; винтовые механизмы.

Коллоквиум №5. Решение задач по расчету валов и осей и опорам вращения: подшипники скольжения, подшипники качения.

Темы рефератов

1. Технологичность деталей машин.
2. Детали машин и основы конструирования.
3. Разъемные и неразъемные соединения деталей машин.
4. Типы соединения деталей машин.
5. Восстановление деталей машин методами пластической деформации.
6. Технология механической обработки деталей машин.
7. Типовые детали машин.
8. Общие вопросы конструирования деталей машин и узлов.
9. Основы проектирования деталей машин.
10. Основные понятия надежности деталей машин и механизмов.

Темы курсовых работ (проектов)

Курсовых работ (проектов) в учебном плане не предусмотрено.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Классификация машин. Этапы проектирования.
2. Основные требования, предъявляемые к проектируемым машинам.
3. Основные критерии работоспособности машин.
4. Машиностроительные материалы. Область применения различных материалов.
5. Технологические требования к деталям машин.
6. Понятие унификации и стандартизации.
7. Надежность машин и критерии ее оценки.
8. Порядок расчета деталей на прочность. Выбор допускаемых напряжений.
9. Конструкции и расчет заклепочных соединений.
10. Виды сварки. Типы сварочных соединений.
11. Расчет стыковых и нахлесточных швов.
12. Основные типы резьб и область их применения.
13. Расчет резьбы на прочность. Определение высоты гайки.
14. Расчет болтов.
15. Шпоночные соединения. Конструкции шпонок и их расчет.
16. Конструкция и расчет зубчатых (шлицевых) соединений.
17. Соединение с натягом. Расчет прочности соединения при действии осевой силы и крутящего момента.
18. Общая характеристика и классификация механических передач.
19. Устройство и расчет ременной передачи. Типы ремней.
20. Устройство и расчет цепной передачи.
21. Общая характеристика зубчатых передач.
22. Материалы и термообработка зубчатых колес. Влияние твердости зубьев на размеры зубчатых колес.
23. Определение допускаемых напряжений и изгиба при расчете зубчатых колес.
24. Порядок расчета прямозубой передачи.
25. Порядок расчета косозубой передачи.

26. Устройство и основные характеристики червячных передач.
27. Порядок расчета червячных передач.
28. Устройство валов и осей и их назначение. Расчетные схемы.
29. Порядок расчета валов и осей. Выбор допускаемых напряжений.
30. Классификация опор для валов и осей. Сравнительная оценка подшипников скольжения и качения.
31. Конструкции подшипников скольжения и их расчет.
32. Конструкции подшипников качения и их расчет.
33. Назначение и классификация муфт.
34. Выбор типа муфт для быстроходных и тихоходных валов.
35. Конструкции компенсирующих муфт.

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

13. Лист регистрации изменений

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

Сьянов Д.А., доцент, к.т.н.

ФИО, должность, ученая степень, звание


Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2021г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание


Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2021г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание


Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

Сьянов Д.А., доцент, к.т.н.

ФИО, должность, ученая степень, звание


Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2022г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание


Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2022г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание


Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

