

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Г.П. Малявко
«20»  2020 г.

Детали машин и основы конструирования, САПР

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой технического сервиса

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Направленность (профиль) Технология продуктов общественного питания

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 з.е.**

Часов по учебному плану **144**

Брянская область
2020

Программу составил(и):

к.т.н., доцент Романеев Н.А.



к.т.н., доцент Никитин В.В.



Рецензент(ы):

к.т.н., доцент Кожухова Н.Ю.



Рабочая программа дисциплины **«Детали машин и основы конструирования, САПР»** разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. № 1332

составлена на основании учебного плана 2020 года набора:

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Направленность (профиль) Технология продуктов общественного питания

утверждённого учёным советом университета от «20» мая 2020 г. протокол № 10

Рабочая программа одобрена на расширенном заседании кафедры технологического оборудования животноводства и перерабатывающих производств

Протокол от «20» мая 2020 г. № 10

Зав. кафедрой, к.э.н., доцент Исаев Х.М.



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Изучение методики инженерных расчетов основных видов деталей машин общего назначения, освоение методов конструирования и расчета деталей и механизмов машин, обеспечивающих надежность и долговечность работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.В.03

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: механика, начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Метрология, стандартизация, сертификация, высшая математика.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Безопасность жизнедеятельности, Оборудование предприятий общественного питания, Холодильное и вентиляционное оборудование, Монтаж, эксплуатация, ремонт технологического оборудования.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4 Готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания

Знать: Основы эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания

Уметь: Эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания

Владеть: Навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания

ПК-2: Владением современными информационными технологиями, способностью управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования

Знать: Современные информационные технологии

Уметь: Управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования

Владеть: Навыками управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использования сетевых компьютерных технологий и баз данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования

4. Распределение часов дисциплины по курсам

| Вид занятий | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | Итого | |
|---|---|--|----|-----|------|------|---|--|---|--|-------|-------|
| | | | УП | РПД | УП | РПД | | | | | УП | РПД |
| Лекции | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | 4 | 4 |
| Лабораторные | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | 4 | 4 |
| Практические | | | 2 | 2 | 4 | 4 | | | | | 6 | 6 |
| КСР | | | | | | | | | | | | |
| Консультация перед экзаменом | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |
| Прием экзамена | | | | | 0,25 | 0,25 | | | | | 0,25 | 0,25 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) | | | 6 | 6 | 9,25 | 9,25 | | | | | 15,25 | 15,25 |
| Сам. работа | | | 66 | 66 | 56 | 56 | | | | | 122 | 122 |
| Контроль | | | | | 6,75 | 6,75 | | | | | 6,75 | 6,75 |
| Итого | | | 72 | 72 | 72 | 72 | | | | | 144 | 144 |

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр | Часов | Компетенции |
|--------------------|--|----------------|--------------|--------------------|
| | Раздел 1. Детали машин и ОК | | | |
| 1.1 | Механические передачи /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.2 | Кинематический расчет привода /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.3 | Кинематический расчет привода /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.4 | Зубчатые передачи /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.5 | Расчет зубчатой передачи /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.6 | Исследование параметров цилиндрического редуктора /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.7 | Исследование параметров конического редуктора /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.8 | Расчет зубчатой передачи /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.9 | Червячные передачи /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.10 | Расчет закрытой червячной передачи /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.11 | Исследование параметров червячного редуктора /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.12 | Расчет закрытой червячной передачи /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.13 | Ременные передачи /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.14 | Расчет ременной передачи /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.15 | Расчет ременной передачи /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.16 | Цепные передачи /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.17 | Расчет цепной передачи /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.18 | Расчет цепной передачи /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.19 | Оси и валы /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.20 | Предварительный расчет валов и эскизная компоновка редуктора /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.21 | Исследование осей и валов /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.22 | Предварительный расчет валов и эскизная компоновка редуктора /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.23 | Проверочный расчет валов /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.24 | Опоры осей и валов /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.25 | Предварительный выбор подшипников. Проверочный расчет подшипников /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.26 | Исследование подшипников качения /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.27 | Предварительный выбор подшипников. Проверочный расчет подшипников /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.28 | Исследование постоянных соединительных муфт для валов /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.29 | Исследование конической фрикционной муфты и дискового спускного тормоза /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.30 | Расчет и подбор соединительных муфт /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |

| | | | | |
|------|---|---|---|---------------|
| 1.31 | Шпоночные соединения /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.32 | Проверочный расчет шпонок /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.33 | Исследование шпоночных соединений /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.34 | Проектирование и расчет шпоночных соединений /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.35 | Проектирование и расчет шлицевых соединений /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.36 | Резьбовые соединения /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.37 | Расчет резьбовых соединений /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.38 | Исследование резьбовых соединений /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.39 | Расчет резьбовых соединений /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.40 | Расчет сварных соединений /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 1.41 | Расчет заклепочных соединений /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| | Раздел 2. САПР | | | |
| 2.1 | Расчет механических передач (APM Trans). Разработка чертежей /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 2.2 | Расчет и проектирование валов и осей (APM Shaft). Расчет валов на статическую прочность /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 2.3 | Расчет подшипников качения (APM Bear). Расчет долговечности, статической и динамической грузоподъемности /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |
| 2.4 | Расчет и проектирование разъемных и неразъемных соединений (APM Joint) /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-4 ПК-2 |

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, лабораторных занятиях

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы к разделу1 «Детали машин и основы конструирования»

1. Определение науки деталей машин.
2. Определение понятий деталь, узел, машина.
3. Требования, предъявляемые к деталям машин.
4. Виды напряжений. Параметры переменных напряжений.
5. Частные случаи напряженного состояния.
6. Определение допускаемых напряжений.
7. Коэффициент запаса прочности.
8. Выбор допускаемых напряжений.
9. Виды и цели прочностных расчетов.
10. Расчет прочностных заклепочных соединений.
11. Назначение и классификация шпоночных соединений.
12. Расчет на прочность призматических шпонок.
13. Расчет зубчатых (шлицевых) соединений.
14. Расчет тела болта на растяжение. Расчет напряженных резьбовых соединений.
15. Проверочный расчет элементов резьбы на прочность.
16. Расчет болтов, поставленных в отверстие с зазором (без зазора), нагруженных поперечной силой.
17. Назначение и классификация механических передач.
18. Соотношение величин в механических передачах.
19. Типы ременных передач, их классификация.
20. Материалы и форма сечения ремня.
21. Силы, действующие в ременной передаче.
22. Давление ремня на вал.
23. Скольжение ремня на шкивах.

24. Постановка эксперимента по определению коэффициента тяги Расчет ремня по тяговой способности.
25. Геометрия цепной передачи. Определение диаметра; делительной окружности.
26. Неравномерность хода цепи. Мгновенное передаточное число.
27. Выбор основных параметров цепной передачи.
28. Проверка цепной передачи по удельному давлению.
29. Способы изготовления зубчатых колес.
30. Корректирование зубчатой передачи.
31. Силы, действующие в прямозубой цилиндрической передаче.
32. Расчетная удельная нагрузка на зуб зубчатого колеса.
33. Расчет прямозубой зубчатой передачи на изгиб.
34. Расчет цилиндрической зубчатой передачи на контактную прочность.
35. Косозубые цилиндрические передачи. Эквивалентные колеса. Эквивалентное число зубьев.
36. Силы в полюсе зацепления косозубой цилиндрической передачи.
37. Силы в полюсе зацепления конической зубчатой передачи.
38. Геометрические параметры червячной передачи.
39. КПД червячной передачи. Условие самоторможения.
40. Оси и валы. Назначение, классификация, материалы.
41. Расчет осей.
42. Виды расчета валов. Предварительный расчет. Расчет на статическую и усталостную прочность.
43. Расчет валов на жесткость.
44. Классификация подшипников качения.
45. Выбор типоразмера подшипников качения.
46. Расчет долговечности подшипники.
47. Подшипники скольжения: конструкция и применяемые материалы для втулок и вкладышей.
48. Классификация подшипников скольжения.
49. Расчет подшипников скольжения на удельное давление и нагрев.
50. Классификация муфт.

Контрольные вопросы к разделу 2 САПР

1. Расчет механических передач с помощью APM Trans. Силы в зацеплении.
2. Расчет валов с помощью APM Shaft. Проверочный расчет валов.
3. Расчет подшипников качения с помощью APM Bear.
4. Расчет подшипников качения с помощью APM Plain.
5. Расчет осей с помощью APM Shaft.
6. Расчет болтового соединения, поставленного в отверстие без зазора с помощью APM Joint.
7. Расчет болтового соединения, поставленного в отверстие с зазором с помощью APM Joint.
8. Расчет элементов резьбы с помощью APM Joint.
9. Расчет шпоночного соединения с помощью APM Joint.
10. Расчет заклепочных соединений с помощью APM Joint.
11. Расчет сварных соединений с помощью APM Joint. Проектирование привода с помощью APM Drive.
12. Расчет металлоконструкции грузоподъемного крана с помощью APM Structure 3D.

5.2. Темы письменных работ

Темы рефератов к разделу «Детали машин»:

1. Типы электродвигателей, применяемые в приводах. Классификация, преимущества и недостатки.
2. Материалы зубчатых колес и их механические свойства. Как влияет состав материала на размеры передачи.
3. Ременные передачи. Классификация, особенности расчета.
4. Цепные передачи. Классификация, особенности расчета различных передач.
5. Открытые зубчатые передачи. Назначение, устройство и расчет.
6. Валы. Назначение, материалы, классификация и расчет.
7. Соединение деталей вращения (шпоночные, шлицевые, резьбовые).
8. Подшипники качения. Классификация, материалы и расчет.
9. Подшипники скольжения. Классификация. Область применения.
10. Муфты. Устройство, назначение и классификация.
11. Повышение долговечности деталей машин (масла, покрытие, материалы).
12. Особенности проверочного расчета валов.
13. Способы применения и регулировки подшипников.
14. Классификация червячных передач. Материалы, особенности расчета.
15. Виды зубчатых передач.
16. Оси. Устройство, назначение и расчет.
17. Способы изготовления зубчатых колес.
18. Сварные соединения. Устройство, назначение и расчет.
19. Соединения с натягом. Устройство, назначение и расчет.

20. Резьбовые соединения. Устройство, назначение и расчет.
21. Заклепочные соединения. Устройство, назначение и расчет.
22. Фрикционные передачи. Общие сведения. Конструкция, материалы и силовой расчет.
23. Передача винт-гайка. Устройство, назначение и расчет.
24. Пружины. Назначение, конструкция и материалы.
25. Примеры расчета пружин.

5.2. Фонд оценочных средств

Приложение 1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

| 6.1.1. Основная литература | |
|--|-------------------|
| <i>Автор, название, место издания, издательство, год издания</i> | <i>Количество</i> |
| Проектирование механических передач: учебно-справ. пособие по курсовому проектированию механических передач; учеб. пособие для вузов./ С. А. Чернавский, Г. А. Снесарев, Б. С. Козинцев и др. -М.: Альянс, 2008 | 15 |
| Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин". - М.: Машиностроение, 2007. - 464 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=745 | |
| Ваньшин, А.И. Детали машин. Расчет механических передач [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Ваньшин, А.Ф. Печников. — Электрон.дан. — Спб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2003. — 132 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43705 | |
| Ганин, Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12 [Электронный ресурс] : учебно- методическое пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 360 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1328 | |
| Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 188 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1314 | |
| | |
| 6.1.2. Дополнительная литература | |
| <i>Автор, название, место издания, издательство, год издания</i> | <i>Количество</i> |
| Детали машин и основы конструирования: учеб.пособие для вузов./ под ред. М. Н. Ерохина- М.: КолосС, 2004 | 98 |
| Шейнблит А. Е. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие для ссузов Калининград: Янтарный сказ, 2005 | 68 |
| Ковчегин, Д.А. Детали машин. Курсовое проектирование. Сборник справочных материалов [Электронный ресурс] : справочник / Д.А. Ковчегин, Е.А. Петракова. — Электрон.дан. — М. : МГИУ (Московский государственный индустриальный университет), 2009. — 128 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php? pl1_id=51734 | |
| Скойбеда А.Т. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2006. — 560 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php? pl1_id=65552 | |
| Молодова, Ю.И. Проектировочный расчет двухступенчатого цилиндрического редуктора в модуле АРМ Drive. Практический учебный курс АРМ WinMachine для студентов всех спец. всех форм обучения [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — Спб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2008. — 18 с. | |
| | |
| 6.1.3. Методические разработки | |
| <i>Автор, название, место издания, издательство, год издания</i> | <i>Количество</i> |
| Варывдин В.В. Лабораторный практикум по деталям машин. Часть 2: учебное пособие / Варывдин В.В., Кожухова Н.Ю., Романеев Н.А., Никитин В.В. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2014. – 56 с. http://www.bgsha.com/ru/book/99810/ | 3 |
| Варывдин В.В. Лабораторный практикум по деталям машин. Часть 1: учебное пособие / Варывдин В.В., Кожухова Н.Ю., Романеев Н.А., Никитин В.В.. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2014. – 90 с. http://www.bgsha.com/ru/book/99809/ | 20 |
| Варывдин В.В. Лабораторный практикум по деталям машин: учебное пособие / В.В. Варывдин, Н.Ю. Кожухова, Н.А. Романеев, В.В. Никитин. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2014. – 134 с. http://www.bgsha.com/ru/book/99808/ | |
| Варывдин В.В. Лабораторный практикум по деталям машин / Варывдин В.В., Кожухова Н.Ю., | |

| | |
|--|--|
| Романев Н.А., Никитин В.В. Учебное пособие. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2014. – 133 с. http://www.bgsha.com/ru/book/99807/ | |
| | |

6.3. Перечень программного обеспечения

6.3.1. Перечень программного обеспечения

Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian
Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian
Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart
Офисное программное обеспечение OpenOffice
Офисное программное обеспечение LibreOffice
Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11
Программа для просмотра PDF Foxit Reader
КОМПАС-3D V16 Контракт 172 от 28.12.2014

6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»
Профессиональная справочная система «Техэксперт»
Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>
Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/2010>
1. <http://www.bibt.ru> (Библиотека технической литературы)
2. <http://window.edu.ru> (Единое окно доступа к образовательным ресурсам)
3. <http://sbiblio.com> (Библиотека учебной и научной литературы)
4. <http://www.bibliotekar.ru> (справочная и техническая литература для учащихся высших учебных заведений)
5. <http://www.e.lanbook.com> (Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система)
6. <http://www.rucont.ru> (Электронная библиотека Руконт)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Специально помещения:

Аудитория №3-301 для проведения занятий лекционного типа. Оснащена мультимедийным оборудованием.

Учебная лаборатория деталей машин и ПТМ № 3-415. Обеспеченность: Редуктор Ц2у-200, редуктор Ч-100, редуктор Ц2у-125, редуктор червячный, лебедка, электроталь, прибор МД-40 №298, ручные тали, колодочные тормоза, плакаты, стенды, методические пособия, наглядные пособия, мультимедийное оборудование.

Учебная лаборатория деталей машин и ПТМ № 3-218. Обеспеченность: Плакаты, стенды, методические пособия, наглядные пособия, компьютерный класс на 16 рабочих мест.

Помещение для самостоятельной работы (читальный зал Брянского ГАУ) - 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе Консультант, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования корпус 3аудитория 303, корпус 3 аудитория 315: Специализированная мебель и технические средства.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

«Детали машин и основы конструирования, САПР»

Содержание

Паспорт фонда оценочных средств
Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования
Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО
Процесс формирования компетенции в дисциплине «Детали машин и основы конструирования, САПР»
Структура компетенций по дисциплине «Детали машин и основы конструирования, САПР»
Показатели, критерии оценки компетенций и типовые контрольные задания
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины
Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Профиль Технология продуктов общественного питания

Дисциплина: Детали машин и основы конструирования, САПР

Форма промежуточной аттестации: экзамен

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Детали машин и основы конструирования, САПР» направлено на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональных компетенций (ОПК):

ОПК-4 Готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания

профессиональных компетенций (ПК):

ПК-2: Владением современными информационными технологиями, способностью управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Детали машин и основы конструирования, САПР»

| № раздела | Наименование раздела | 3.1 | 3.2 | У.1 | У.2 | Н.1 | Н.2 |
|-----------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Детали машин | + | | + | + | + | + |
| 2 | САПР | + | + | + | + | + | + |

Сокращение:

3. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине (наименование дисциплины)

| ОПК-4 Готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания | | | | | |
|---|----------------------|---|---------------------------------|---|---------------------------------|
| Знать (3.1) | | Уметь (У.1) | | Владеть (Н.1) | |
| Основы эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания | Лекции раздела в № 1 | Эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания | Лабораторные работы раздела № 1 | Навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания | Лабораторные работы раздела № 1 |
| ПК-2: Владением современными информационными технологиями, способностью управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования | | | | | |
| Знать (3.1) | | Уметь (У.1) | | Владеть (Н.1) | |
| Современные информационные технологии | Лекции раздела в № 1 | Управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей | Лабораторные работы раздела № 1 | Навыками управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использования сетевых компьютерных | Лабораторные работы раздела № 1 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования | | технологий и баз данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования | |
|--|--|--|--|--|--|

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

| № п/п | Раздел дисциплины | Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы) | Контролируемые компетенции | Оценочное средство (№ вопроса) |
|-------|---------------------------------------|--|----------------------------|--------------------------------|
| 1 | Детали машин и основы конструирования | Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Оси и валы. Опоры осей и валов. Шпоночные соединения. Резьбовые соединения. | ОПК-4 ПК-2 | Вопрос на экзамене 1-50 |
| 2 | САПР | Расчет механических передач (APM Trans). Расчет и проектирование валов и осей (APM Shaft). Расчет подшипников качения (APM Bear). Расчет и проектирование разъемных и неразъемных соединений (APM Joint) | ОПК-4 ПК-2 | Вопрос на экзамене 1-50 |

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине Детали машин и основы конструирования, САПР

Контрольные вопросы к разделу «Детали машин и основы конструирования»

51. Определение науки деталей машин.
52. Определение понятий деталь, узел, машина.
53. Требования, предъявляемые к деталям машин.
54. Виды напряжений. Параметры переменных напряжений.
55. Частные случаи напряженного состояния.
56. Определение допускаемых напряжений.
57. Коэффициент запаса прочности.
58. Выбор допускаемых напряжений.
59. Виды и цели прочностных расчетов.
60. Расчет прочностных заклепочных соединений.
61. Назначение и классификация шпоночных соединений.
62. Расчет на прочность призматических шпонок.
63. Расчет зубчатых (шлицевых) соединений.
64. Расчет тела болта на растяжение. Расчет напряженных резьбовых соединений.
65. Проверочный расчет элементов резьбы на прочность.
66. Расчет болтов, поставленных в отверстие с зазором (без зазора), нагруженных поперечной силой.
67. Назначение и классификация механических передач.
68. Соотношение величин в механических передачах.
69. Типы ременных передач, их классификация.
70. Материалы и форма сечения ремня.
71. Силы, действующие в ременной передаче.
72. Давление ремня на вал.
73. Скольжение ремня на шкивах.
74. Постановка эксперимента по определению коэффициента тяги. Расчет ремня по тяговой способности.
75. Геометрия цепной передачи. Определение диаметра; делительной окружности.

76. Неравномерность хода цепи. Мгновенное передаточное число.
77. Выбор основных параметров цепной передачи.
78. Проверка цепной передачи по удельному давлению.
79. Способы изготовления зубчатых колес.
80. Корректирование зубчатой передачи.
81. Силы, действующие в прямозубой цилиндрической передаче.
82. Расчетная удельная нагрузка на зуб зубчатого колеса.
83. Расчет прямозубой зубчатой передачи на изгиб.
84. Расчет цилиндрической зубчатой передачи на контактную прочность.
85. Косозубые цилиндрические передачи. Эквивалентные колеса. Эквивалентное число зубьев.
86. Силы в полюсе зацепления косозубой цилиндрической передачи.
87. Силы в полюсе зацепления конической зубчатой передачи.
88. Геометрические параметры червячной передачи.
89. КПД червячной передачи. Условие самоторможения.
90. Оси и валы. Назначение, классификация, материалы.
91. Расчет осей.
92. Виды расчета валов. Предварительный расчет. Расчет на статическую и усталостную прочность.
93. Расчет валов на жесткость.
94. Классификация подшипников качения.
95. Выбор типоразмера подшипников качения.
96. Расчет долговечности подшипники.
97. Подшипники скольжения: конструкция и применяемые материалы для втулок и вкладышей.
98. Классификация подшипников скольжения.
99. Расчет подшипников скольжения на удельное давление и нагрев.
100. Классификация муфт.

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» проводится в соответствии с учебным планом на 3 курсе в форме экзамена. Студенты допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене;
- результатами тестирования знания основных понятий;
- активной работой на практических и лабораторных занятиях.

и.т.п.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценивание студента на экзамене

Пример оценивания студента на экзамене по дисциплине «Детали машин и основы конструирования, САПР».

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично» - 13-15, «хорошо» - 10-12, «удовлетворительно» - 7-9, «неудовлетворительно» - 0. Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Детали машин и основы конструирования».

Оценивание студента на экзамене, (зачете, диф.зачете)

| Оценка | Баллы | Требования к знаниям |
|-----------|-------|--|
| «отлично» | 15 | - Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой. |
| | 14 | - Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |

| | | |
|-----------------------|----|--|
| | 13 | - Студент справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| «хорошо» | 12 | - Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| | 11 | - Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| | 10 | - Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, в основном знает материал, при этом могут встречаться незначительные неточности в ответе на вопросы. |
| «удовлетворительно» | 9 | - Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| | 8 | - Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| | 7 | - Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями. |
| «неудовлетворительно» | 0 | - Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала. |

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по балльно-рейтинговой системе дисциплины «Детали машин и основы конструирования»:

Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 6 по формуле:

$$\text{Оц. активности} = \frac{\text{Пр. активн.} ,}{\text{Пр. общее}} * 6 \quad (1)$$

Где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

Пр. активн. - количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;

Пр. общее — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 6.

Результаты тестирования оцениваются действительным числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

$$\text{Оц. тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов} .}{\text{Всего вопросов в тесте}} * 4 \quad (2)$$

Где *Оц. тестир.* - оценка за тестирование.

Максимальная оценка, которую студент может получить за тестирование равна 4.

Оценка за экзамен ставится по 15-бальной шкале (см. таблицу выше).

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования указанных выше оценок:

Оценка = Оценка активности + Оц. тестир + Оц. экзамен

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 25. Отлично - 25-21 баллов, хорошо - 20-16 баллов, удовлетворительно - 15-11 баллов, не удовлетворительно - меньше 11 баллов. (Для перевода оценки в 100-бальную шкалу достаточно ее умножить на 4).

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

| № п/п | Раздел дисциплины | Контролируемые дидактические единицы | Контролируемые компетенции (или их части) | Другие оценочные средства** | |
|-------|---------------------------------------|--|---|-----------------------------|--------|
| | | | | вид | кол-во |
| 1 | Детали машин и основы конструирования | Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Оси и валы. Опоры осей и валов. Шпоночные соединения. Резьбовые соединения. | ОПК-4 ПК-2 | Опрос | 1 |
| 2 | САПР | Расчет механических передач (APM Trans). Расчет и проектирование валов и осей (APM Shaft). Расчет подшипников качения (APM Bear). Расчет и проектирование разъемных и неразъемных соединений (APM Joint) | ОПК-4 ПК-2 | Опрос | 1 |

** - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут); контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада; наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

1. Чему равняется КПД любой передачи:
 - 1) отношению угловых скоростей входного и выходного валов
 - 2) отношению полученной мощности к затраченной
 - 3) отношению затраченной мощности к полученной

2. Чему равняется мощность на ведомом валу передачи:
 - 1) произведению затраченной мощности на величину передаточного числа
 - 2) произведению затраченной мощности на КПД передачи
 - 3) частному от деления затраченной мощности на КПД передачи

3. Чему равняется КПД многоступенчатой механической передачи:
 - 1) КПД самой нагруженной ступени
 - 2) сумме КПД всех ее ступеней
 - 3) произведению самой нагруженной ступени
4. По каким параметрам подбирают насос гидравлической передачи:
 - 1) по требуемой величине напора
 - 2) по требуемой величине расхода
 - 3) по величине напора и расхода

5. По каким напряжениям производится расчет на прочность сварного соединения угловым лобовым швом:
 - 1) среза
 - 2) среза и смятия
 - 3) растяжения

6. По каким напряжениям производится расчет болтов, поставленных в отверстие с зазором и нагружения поперечной силой:
 - 1) растяжения от внешней силы
 - 2) среза и смятия
 - 3) растяжения от силы затяжки

7. По каким напряжениям производится расчет болтов, поставленных в отверстие без зазора (прецизионный болт) и нагруженных поперечной силой:
 - 1) изгиба
 - 2) среза и смятия
 - 3) растяжения от силы затяжки

8. Выбор муфты для соединения валов
 - 1) по диаметру вала
 - 2) по расчетному моменту
 - 3) по стоимости

9. По каким напряжениям производится расчет на прочность шлицевых соединений:

- 1) сжатия
- 2) среза
- 3) смятия

10. Как проверить работоспособность подшипника скольжения при полусухом и полужидком трении:

- 1) по пятну контакта
- 2) по удельному давлению
- 3) по наличию зазора

11. По какой формуле производится предварительный расчет диаметра вала:

$$1. d \geq \sqrt[3]{\frac{T}{0,2[\tau]}} \quad 2. d \geq \sqrt[3]{\frac{M_n}{0,1[\sigma_{-1}]}} \quad 3. d \geq \sqrt[3]{\frac{M_{эке}}{0,1[\sigma_{-1}]}}$$

12. Может ли воспринимать осевую нагрузку радиальный роликовый подшипник:

- 1) может
- 2) не может
- 3) может в ограниченных пределах

13. Какой метод применяется при изготовлении зубчатых колес в массовом производстве:

- 1) обкатка инструментальной рейкой
- 2) нарезание модульной фрезой
- 3) штамповка

14. Какой метод изготовления зубчатых колес применяется в мелкосерийном и единичном производстве:

- 1) штамповка
- 2) обкатка инструментальной рейкой
- 3) нарезание модульной фрезой

15. Достоинства метода нарезания зубчатых колес модульными фрезами:

- 1) приспособленность к условиям изготовления в ремонтной мастерской
- 2) приспособленность к условиям серийного и мелкосерийного производства
- 3) приспособленность к контролю точностных параметров

16. Достоинства метода обкатки при изготовлении зубчатых колес:

- 1) приспособленность к условиям изготовления в ремонтной мастерской
- 2) приспособленность к условиям серийного производства
- 3) приспособленность к контролю точностных параметров

17. Что называется модулем зацепления

- 1) высота зуба
- 2) «диаметральный» шаг зубьев
- 3) расстояние между осями симметрии соседних зубьев

18. Направление полной силы в полюсе зацепления цилиндрической зубчатой передачи:

- 1) по радиусу делительной окружности
- 2) по нормам к рабочему профилю зуба
- 3) по касательной к делительной окружности

19. Физический смысл коэффициента концентрации нагрузки по длине зуба:

- 1) отношение максимальной удельной нагрузки к номинальной
- 2) отношение полной силы в полюсе зацепления к окружной составляющей
- 3) отношение окружной силы к радиальной

20. Причины роста удельной нагрузки в зубчатом зацеплении:

- 1) неправильно выбран материал колес
- 2) высокие окружные скорости
- 3) непараллельность и прогиб валов зубчатых колес

21. Причины роста коэффициента динамичности в зубчатом зацеплении:

- 1) переход к косозубым передачам
- 2) фланкирование зубьев
- 3) высокие окружные скорости

22. Как вычисляется величина расчетной удельной нагрузки:

$$1. q = F_n / \epsilon \quad 2. q = F_n K_\alpha K_w / \epsilon \quad 3. q = F_n / F_t$$

23. От чего зависит величина коэффициента формы зуба:

- 1) от размеров зуба
- 2) от способа изготовления
- 3) от числа зубьев и коэффициента коррекции

24. От чего зависит величина допускаемых напряжений изгиба при расчете зуба зубчатого колеса:

- 1) от материала колес и термообработки
- 2) от термообработки, срока службы и коэффициента концентрации напряжений
- 3) от материала колес, коэффициента запаса и срока службы

25. Для чего вводят понятие эквивалентного зубчатого колеса для косозубого цилиндрического:

- 1) для расчета прочности косозубого колеса по формулам для прямозубого
- 2) для расчета геометрии косозубого колеса по формулам для прямозубого
- 3) для расчета сил в полюсе зацепления

26. Какие составляющие в полюсе зацепления косозубой передачи:

- 1) окружная и радиальная
- 2) осевая
- 3) окружная, радиальная и осевая

27. Как определить эквивалентное число зубьев для косозубого цилиндрического колеса:

$$1. Z_v = Z / \cos^3 \beta \quad 2. Z_v = Z / \cos^2 \beta \quad 3. Z_v = Z / \cos \beta$$

28. Как определить эквивалентное число зубьев для прямозубого конического колеса:

$$1. Z_v = Z / \cos^3 \delta \quad 2. Z_v = Z / \cos^2 \delta \quad 3. Z_v = Z / \cos \delta$$

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

8. Критерий прочности:

- 1) наработка на отказ;
- 2) работа без поломок;
- 3) напряжение в опасном сечении

9. Критерий жесткости детали:

- 1) остаточная деформация;
- 2) упругая деформация;
- 3) пластичная деформация.

10. Износостойкость детали:

- 1) способность работать без изнашивания;
- 2) способность сопротивляться изнашиванию;
- 3) меры износа.

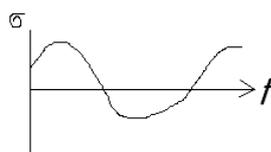
11. Технологичность детали:

- 1) удобство изготовления;
- 2) оснащенность процесса изготовления;
- 3) наличие технологической документации

12. Экономичность деталей:

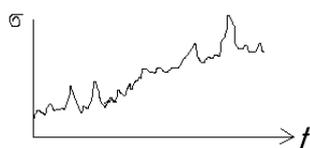
- 1) возможность замены изношенной детали;
2. обеспечение минимальной стоимости деталей в производстве;
3. обеспечение минимальных затрат в производстве и эксплуатации детали.

13. Вид напряжений, изображенных на графике



- 1) циклические;
- 2) нециклические;
- 3) пульсирующие.

14. Какие методы расчета прочности для деталей, нагруженных неперiodическим процессом



- 1) вероятностные;
- 2) методы сопротивления материалов;
- 3) методы расчета циклически нагруженных деталей.

15. Коэффициент асимметрии цикла:

$$1) R = \frac{\sigma_{\max}}{\sigma_{\min}}; \quad 2) R = \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}}; \quad 3) R = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}; \quad 4) R = \frac{\sigma_a}{\sigma_m}.$$

16. Причина введения понятия частного случая напряженного состояния:

- 1) для приближенных расчетов деталей при любом цикле нагружения;
- 2) для повышения точности расчетов;
- 3) для иллюстрации характера напряженного состояния деталей.

17. Допускаемое напряжение стальной детали при постоянном напряжении:

$$1) [\sigma] = \frac{\sigma_T}{1}; \quad 2) [\sigma] = \frac{\sigma_b}{1}; \quad 3) [\sigma] = \frac{\sigma_R}{1}$$

18. Предельное напряжение детали при переменном цикле нагружения:

- 1) предел прочности;
- 2) предел текучести;
- 3) предел выносливости

19. Цель проектного расчета детали – определение:

- 1) прочности детали;
- 2) размеров детали;
- 3) места положения опасного сечения детали.

20. Цель проверочного расчета детали – определение:

- 1) прочности детали;
- 2) концентрации напряжений;
- 3) положения опасного сечения.

21. Назначение передач:

- 1) для передачи мощности от источника к потребителю;
- 2) для эстетичного оформления конструкции машины;
- 3) для увеличения мощности на ведомом валу.

22. Коэффициент полезного действия передачи – это

- 1) отношение затраченной мощности к полученной;
- 2) отношение полученной мощности к затраченной;
- 3) относительная величина материальных затрат.

23. КПД привода, состоящего из ряда последовательно соединенных передач, равен _____ КПД всех его ступеней.

24. Передаточное число привода, состоящего из ряда последовательно соединенных передач, равно _____ передаточных чисел всех его ступеней.

25. Метод нарезания зубчатых колес при мелкосерийном и единичном производстве:

- 1) штамповка;
- 2) обкатка инструментальной рейкой;
- 3) модульной фрезой.

26. Метод нарезания зубчатых колес при массовом производстве:

- 1) модульной фрезой;
- 2) обкатка инструментальной рейкой;
- 3) штамповкой.

27. Достоинства метода нарезания колес модульными фрезами по приспособленности к

- 1) условиям серийного и крупносерийного производства;
- 2) контролю точностных параметров;
- 3) условиям производства ремонтной мастерской.

28. Достоинства метода нарезания зубчатых колес обкатной инструментальной рейкой по приспособленности к

- 1) условиям производства ремонтной мастерской;
- 2) контролю точностных параметров;
- 3) условиям серийного и крупносерийного производства.

29. Модуль зацепления – это

- 1) высота зуба;
- 2) «диаметральный» шаг;

3) расстояние между осями симметрии зубьев.

30. Направление вектора полной силы в полюсе зацепления цилиндрической зубчатой передачи

- 1) по радиусу делительной окружности;
- 2) по нормали к рабочему профилю зуба;
- 3) по касательной к делительной окружности.

31. Коэффициент концентрации нагрузки по длине контактной линии – это

- 1) отношение максимальной удельной нагрузки к номинальной;
- 2) отношение средней удельной нагрузки к номинальной;
- 3) отношение ширины колеса к длине пятна контакта зубьев;
- 4) отношение максимальной удельной нагрузки к минимальной

32. Причины роста коэффициента концентрации нагрузки:

- 1) погрешность направления зуба и погрешность профиля;
- 2) погрешность профиля и непараллельность валов;
- 3) непараллельность валов и погрешность направления зуба.

33. Причины роста коэффициента динамичности:

- 1) увеличение скорости колес и погрешности направления зуба;
- 2) направление зуба и погрешность шага;
- 3) погрешность шага и увеличение скорости колес.

34. Расчетная удельная нагрузка:

$$1) q = F_n / b ; \quad 2) q = F_n K_H K_V / b ; \quad 3) q = F_n / F_t$$

35. Рабочая гипотеза при расчете зубьев на изгиб:

- 1) гипотеза цилиндрических сечений;
- 2) гипотеза плоских сечений;
- 3) гипотеза ломаных сечений.

36. Коэффициенты формы зуба зависят от:

- 1) размеров зуба;
- 2) способа изготовления;
- 3) числа зубьев и коэффициента коррекции.

37. Допускаемые напряжения изгиба зависят от:

- 1) материала колес и термообработки;
- 2) термообработки, срока службы и коэффициента концентрации напряжений;
- 3) материала колес, коэффициентов запаса и срока службы.

38. Формула Герца-Беляева для расчета зубьев по контактной прочности:

$$1) \sigma_{\max} = z_M \sqrt{q_0 / 2\rho_{np}} ; \quad 2) \sigma_{\max} = 0,418 \sqrt{q_0 / 2\rho} ; \quad 3) \sigma_{\max} = 0,591 \sqrt{q_0 / 2\rho}$$

39. Цель введения эквивалентного колеса для данного косозубого:

- 1) для расчета прочности косозубого по формулам для прямозубого;
- 2) для расчета геометрии косозубого по формулам прямозубого;
- 3) для расчета сил в полосе зацепления.

40. Составляющие полной силы в полосе зацепления косозубой передачи:

- 1) окружная и радиальная;
- 2) осевая и радиальная;
- 3) окружная, радиальная и осевая.

41. Диаметр эквивалентной окружности для конического колеса:

$$1) d_v = d_1 / \cos \delta ; \quad 2) d_v = d_2 / \cos \delta ; \quad 3) d_v = d / \cos \delta$$

42. Составляющие радиальной силы эквивалентного колеса для реального конического колеса:

- 1) окружная и радиальная;
- 2) радиальная и осевая;
- 3) окружная, радиальная и осевая.

43. Эквивалентное число зубьев для косозубого цилиндрического колеса:

$$1) Z_V = Z / \cos^3 \beta ; \quad 2) Z_V = Z / \cos^2 \beta ; \quad 3) Z_V = Z / \cos \beta ;$$

44. Эквивалентное число зубьев для прямозубого конического колеса:

$$1) Z_V = Z / \cos^3 \delta ; \quad 2) Z_V = Z / \cos^2 \delta ; \quad 3) Z_V = Z / \cos \delta$$

Тестовые задания для итогового контроля

1. Назначение валов:

- 1) поддержание вращающихся деталей;
- 2) передача механической работы;
- 3) поддержание вращающихся деталей и передача механической работы.

2. Назначение оси:

- 1) поддержание вращающихся деталей;
- 2) передача механической работы;
- 3) поддержание вращающихся деталей и передача механической работы.

2. Деформации валов:

- 1) кручения;
- 2) изгиба;
- 3) кручения и изгиба.

4. Деформации осей:

- 1) кручения;
- 2) изгиба;
- 3) кручения и изгиба.

5. Шейки и шипы валов и осей – это цапфы:

- 1) при радиальной нагрузке;
- 2) при осевой нагрузке;
- 3) при радиальной и осевой нагрузке.

6. Пята – это участок вала, которым он опирается на опору:

- 1) при радиальной нагрузке;
- 2) при осевой нагрузке;
- 3) при комбинированной нагрузке.

7. Назначение заплочиков и буртиков:

- 1) для разделения валов и осей на участки;
- 2) для придания осям и валам ступенчатой формы;
- 3) для фиксации вращающихся деталей от осевых перемещений.

8. Форма цапф:

- 1) цилиндрические и конические;
- 2) конические и сферические;
- 3) цилиндрические, конические и сферические.

9. Форма пят:

- 1) плоские и сферические;
- 2) сферические и кольцевые;
- 3) сплошные и кольцевые.

10. Расчет осей на прочность:

- 1) растяжения
- 2) кручения;
- 3) изгиба.

11. Расчет валов на статическую прочность по напряжениям:

- 1) изгиба и кручения;
- 2) изгиба;
- 3) кручения.

12. Расчет диаметра оси в опасном сечении:

$$1) d \geq \sqrt[3]{\frac{M_u}{0,1[\sigma]_N}}; \quad 2) d \geq \sqrt[3]{\frac{T}{0,2[\tau]_k}}; \quad 3) d \geq \sqrt{\frac{M_{экв}}{0,1[\sigma]_u}}$$

13. Уточненный (проверочный) расчет вала на прочность:

$$1) y = \frac{Fl^3}{48EJ} \leq [y]; \quad 2) \sigma_u = \frac{M_u}{W} \leq [\sigma]_u; \quad 3) s = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{s_\sigma}\right)^2 + \left(\frac{1}{s_\tau}\right)^2}} \geq [s].$$

14. Классификация опор скольжения по направлению воспринимаемой нагрузки:

- 1) радиальные и комбинированные подшипники;
- 2) радиальные и упорные подшипники;
- 3) подшипники и подпятники.

15. Подшипник скольжения в простейшем виде:

- 1) опора, образованная сверлением в раме;
- 2) подшипник, оформленный как самостоятельная деталь;
- 3) тонкостенный вкладыш в расточке.

16. Цель применения разъемных подшипников:

- 1) для удобства контроля правильности сборки;
- 2) при невозможности монтажа вала в осевом направлении;
- 3) в целях экономии металла.

17. Проверка работоспособности подшипников полусухого и полужидкостного трения:

- 1) расчетом на удельное давление;
- 2) расчетом на износ;
- 3) расчетом на удельное давление и износ;
- 4) расчетом на долговечность.

18. Материалы, применяемые для изготовления подшипников:

- 1) сталь, латунь, дюралюминий;
- 2) чугун, бронза, пластмасса;
- 3) латунь, графит.

19. Классификация подшипников качения по направлению воспринимаемой нагрузки:

- 1) подшипники, подпятники;
- 2) радиальные, комбинированные;
- 3) радиальные, упорные, радиально-упорные.

20. Классификация подшипников по форме тел качения:

- 1) цилиндрические, конические, бочкообразные;
- 2) роликовые, конические, сферические;
- 3) шариковые, роликовые, игольчатые.

21. Выбор типа подшипника:

- 1) по наличию на складе;
- 2) по характеру нагрузки (направлению, интенсивности);
- 3) по долговечности.

22. Окончательный выбор типа-размера подшипника:

- 1) по расчетной долговечности;
- 2) по частоте вращения;
- 3) по диаметру цапфы и долговечности.

23. Определение срока службы подшипника в часах:

$$1) L = \left(\frac{C}{P_3} \right)^p; \quad 2) L_h = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P_3} \right)^3; \quad 3) C = P_3 \sqrt[3]{573\omega \frac{L_h}{10^6}}.$$

24. Определение эквивалентной нагрузки на радиальный подшипник:

- 1) $P_3 = (XVF_r + YF_a) K_\sigma K_t$;
- 2) $P_3 = F_r VK_\sigma K_t$;
- 3) $P_3 = F_a K_\sigma K_t$.

25. Выбор статически нагруженных подшипников:

$$1) P_0 \leq C_0; \quad 2) P_0 = F_r; \quad 3) e \leq \frac{F_a}{F_r}.$$

26. Основное назначение муфт:

- 1) соединение валов без их разобщения;
- 2) соединение и разъединение валов различных механизмов;
- 3) соединение валов, управление машинами, предохранение от перегрузки.

27. Краткая классификация муфт:

- 1) постоянные, подвижные, соосные;

- 2) жесткие (глухие) и упругие;
- 3) постоянные (глухие и подвижные) и сцепные.

28. Выбор муфты:

- 1) по величине передаваемой мощности;
- 2) по номинальному моменту;
- 3) по расчетному моменту.

Критерии оценки тестовых заданий

Пример оценки тестовых заданий может определяться по формуле:

$$\text{оц.тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов .}}{\text{Всего вопросов в т есте}} * 4 \text{ (3)}$$

где *Оц.тестир*, - оценка за тестирование. Оценка за тест используется как составная общей оценки за курс, как указано в примере п.3.1.