

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.03.2020 15:47

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Детали машин и основы конструирования»

Специальность

21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Специализация

«Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений»

Квалификация

горный инженер

Грозный – 2020

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Детали машин и основы конструирования» является изучение основ расчета и конструирования деталей и узлов общего назначения с учетом режима работы и срока службы машин. При этом рассматривается выбор материала и его термообработка, рациональные формы деталей, их технологичность и точность изготовления.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения курса требуется знание: математики; теоретической механики; инженерной графики; теории механизмов и машин; сопротивлению материалов; нефтегазопромислое оборудование; эксплуатация нефтяных и газовых скважин.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: технология добычи нефти и газа; техническое обслуживание и ремонт нефтяных и газовых скважин и оборудования.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, проводить патентный анализ и трансфер технологий (ОПК-5);
- способен разрабатывать технические задания на проектирование оборудования, технологической оснастки, технологических процессов и средств их автоматизации (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- технологию экспериментальной деятельности;
- стандартное оборудование для проведения экспериментальных исследований в зависимости от выбранной сферы профессиональной деятельности;
- основы проектирования и конструирования деталей, оборудования, технологической оснастки, технологических процессов и средств их автоматизации.

Уметь:

- сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве;
- обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы;
- разрабатывать технические задания на проектирование отдельных деталей, узлов, оборудования и пр. с помощью инженерной компьютерной графики.

Владеть:

- техникой экспериментирования с использованием пакетов программ;
- навыками разработки процесса проектирования отдельных деталей, узлов, оборудования и т.д.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов часов/зач.ед		Семестры	
	ОФО	ЗФО	6	7
			ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	48/1,33	14/0,38	48/1,33	14/0,38
В том числе:				
Лекции	16/0,44	6/0,16	16/0,44	6/0,16
Практические занятия (ПЗ)	32/0,88	8/0,22	32/0,88	8/0,22
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (всего)	96/2,66	130/3,61	96/2,66	130/3,61
Самостоятельная работа (РГР)	10/0/27		10/0/27	
Контрольная работа (РГР)		30/0/83		30/0/83
Темы для самостоятельного изучения	50/1,38	100/2,77	50/1,38	100/2,77
Подготовка к практическим занятиям				
Подготовка к зачету	36/1	36/1	36/1	36/1
Подготовка к экзамену				
Вид отчётности	Зачёт	Зачёт	Зачёт	Зачёт
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий		Часы практических занятий		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1.	Основные понятия курса: «Детали машин и основы конструирования»	2	2	2	2	4	4
2.	Механические передачи	2		2		4	
3.	Ремённые передачи	2		2		4	
4.	Цилиндрические зубчатые передачи	3	2	8	2	11	4
5.	Конические зубчатые передачи	2		6		8	
6.	Валы и оси	2	2	4	4	6	6
7.	Подшипники качения	2		4		6	
8.	Резьбовые соединения	1		4		5	

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

Раз-дел	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные понятия курса: «Детали машин и основы конструирования»	Общие сведения о деталях и узлах. Требования к машинам и конструкции деталей машин. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин. Стадии разработки и принципы конструирования. Элементы

		методики проектирования. Выбор допускаемых напряжений и вычисление коэффициентов запаса прочности.
2	Механические передачи	Назначение и роль передач в технике. Принцип работы и краткая классификация механических передач. Основные характеристики передач. Кинематический и силовой расчёты привода.
3	Ремённые передачи	Общие сведения. Кинематические и геометрические соотношения. Силы и силовые зависимости ремённой передаче. Напряжения в ремённой передаче.
4	Цилиндрические зубчатые передачи	Общие сведения. Геометрия и кинематика. Контактные напряжения и контактная прочность. Силы действующие в зацеплении. Критерии работоспособности и расчета. Расчетная нагрузка. Расчет прямозубых цилиндрических передач на прочность. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач. Силы действующие в зацеплении. Допускаемые напряжения.
5	Конические зубчатые передачи	Общие сведения. Геометрические параметры и способы изготовления передач. Кинематические параметры передач. Силы в зацеплении. Расчет прочности зубьев..
6	Червячные передачи.	Общие сведения. Геометрические параметры и способы изготовления передач. Кинематические параметры передач. К.П.Д. червячной передачи. Силы в зацеплении. Расчет прочности зубьев. Материалы и допускаемые напряжения.
7	Валы и оси	Общие сведения, назначение, конструктивные элементы. Проектировочный расчет валов на прочность и жесткость.
8	Подшипники скольжения	Общие сведения и классификация. Условия работы и виды разрушения подшипников скольжения. Трение и смазка подшипников скольжения. Практический расчет подшипников скольжения.
9	Подшипники качения	Общие сведения и классификация. Условия работы подшипников качения, влияющие на его работоспособность. Практический расчет (подбор) подшипников качения. Конструкции подшипниковых узлов.
10	Соединения деталей	Общие сведения и классификация. Заклепочные, клеевые, паяные, штифтовые, клеммовые, с натягом и профильные соединения. Достоинства, недостатки, область применения.
11	Резьбовые соединения	Резьба, основные параметры. Крепежные детали и типы соединений. Материалы крепежных соединений. Критерии работоспособности и расчеты резьбовых соединений. Особенности расчета групповых соединений.

12	Сварные соединения	Общая характеристика сварных соединений. Типы швов, расчет на прочность сварных швов, нагруженных центральной силой, моментом и при их совместном действии.
13	Шпоночные, зубчатые (шлицевые)	Материал шпонок и допускаемые напряжения. Оценка соединений призматическими шпонками и их применение. Разновидности шлицевых соединений. Общие замечания по расчету шпоночных и шлицевых соединений. Основные критерии работоспособности и расчета.
14	Упругие элементы	Пружины. Общие сведения, назначение и классификация. Конструкция и основные геометрические параметры. Основные расчетные зависимости. Резиновые упругие элементы. Область применения.
15	Муфты механических приводов	Общие сведения, назначение и классификация. Основные расчетные зависимости.
24	Корпусные детали механизмов	Общие сведения, назначение и классификация. Материалы корпусных деталей и способы их изготовления.

5.3. Лабораторный практикум (не предусмотрен)

5.4. Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные понятия курса: «Детали машин и основы конструирования»	Расчёт допускаемых напряжений и вычисление коэффициентов запаса прочности
2	Механические передачи	Кинематический силовой расчет передач
3	Ремённые передачи	Расчёт клиноремённых передач
4	Цилиндрические зубчатые передачи	Расчет цилиндрических зубчатых передач
5	Конические зубчатые передачи	Расчет конических зубчатых передач
6	Валы и оси	Расчет валов
7	Подшипники качения	Расчет подшипников качения
8	Резьбовые соединения	Расчет резьбовых соединений

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа по дисциплине составляет: ОФО 57 часов; ЗФО 100 часов.

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса. Результатом изучения является выполнение РГР. После собеседования и защиты РГР тема считается усвоенной. На выполнение РГР и защиту отводится 10 часов.

Темы для самостоятельного изучения

1. Червячные передачи.
2. Сварные соединения.
3. Шпоночные, зубчатые (шлицевые) соединения

4. Упругие элементы.
5. Корпусные детали механизмов.
6. Муфты механических приводов.

Перечень заданий самостоятельных работ (РГР).

1. Расчёт закрытой прямозубой цилиндрической зубчатой передачи
2. Расчёт закрытой косозубой цилиндрической зубчатой передачи

Перечень учебно-методического обеспечения для СРС

1. Детали машин: учебно-методическое пособие / составители Е. А. Пшенов. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2010. — 91 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64713.html>
2. Детали машин и основы конструирования : практикум / составители В. М. Сербин. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 114 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66058.html>
3. Копченков В.Г. Детали машин: практикум / В. Г. Копченков. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 110 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69379.html>
4. Детали машин: лабораторный практикум / А. М. Попов, М. С. Сорочкин, И.В. Гоголина, Л.В. Грачева. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. — 139 с. — ISBN 978-5-89289-599-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14365.html>
5. Жулай В.А. Детали машин : курс лекций / В. А. Жулай. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 238 с. — ISBN 978-5-89040-437-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22654.html>
6. Скойбеда А.Т. Детали машин и основы конструирования : учебник / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик ; под редакцией А. Т. Скойбеда. — Минск : Вышэйшая школа, 2006. — 561 с. — ISBN 985-06-1055-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/24055.html>
7. Макридина М.Т. Детали машин : учебное пособие / М. Т. Макридина, А. А. Макридин. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 165 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28344.html>
8. Леонова О.В. Детали машин и основы конструирования: сборник задач / О. В. Леонова, К. С. Никулин. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 130 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46452.html>
9. Никитин Д.В. Детали машин и основы конструирования. Часть 1. Механические передачи: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 35.03.06, 23.03.03, 15.03.02, 15.03.05, 18.03.02 / Д. В. Никитин, Ю. В. Родионов, И. В. Иванова. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 112 с. — ISBN 978-5-8265-1398-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64080.html>
10. Гурин В.В. Детали машин. Курсовое проектирование. Книга 1: учебник / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Томск: Томский политехнический университет, 2009. —

- 367 с. — ISBN 978-5-98298-551-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34662.html>
11. Гурин В.В. Детали машин. Курсовое проектирование. Книга 2: учебник / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Томск: Томский политехнический университет, 2009. — 296 с. — ISBN 978-5-98298-553-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34663.html>

7. Оценочные средства

Вопросы к первой аттестации

1. Какую конструкцию называют технологичной?
2. Что называется конструированием?
3. Что называется проектировочным и проверочным расчетом?
4. Перечислите основные критерии работоспособности деталей машин?
5. Что такое деталь?
6. Что такое узел?
7. Что такое механизм?
8. Дайте определение параметрам по которым оценивают совершенство детали.
9. Чем характеризуется надежность детали машин?
10. Чем характеризуется экономичность детали машин?
11. Что называется интенсивностью отказов?
12. Перечислите характеристики цикла перемены напряжений деталей машин и укажите зависимость между ними.
13. Какое значение имеет унификация деталей и узлов в машиностроении?
14. Какое техническое и экономическое значение имеет технологичность машин, их узлов и деталей?
15. В каких случаях возникают контактные напряжения?
16. Запишите формулу Герца, применяемую для расчета зубчатых колес по контактными напряжениям.
17. Каково назначение механических передач?
18. Дайте классификацию механических передач.
19. Как определяют передаточное отношение и КПД механических передач?
20. Дайте классификацию зубчатых передач.
21. Назовите кинематические характеристики механических передач?
22. Каковы основные достоинства зубчатых передач по сравнению с другими передачами?
23. Каковы достоинства и недостатки ременной передачи по сравнению с другими передачами?
24. Какие различают виды зубчатых передач и где их применяют?
25. Какие окружности зубчатых колес называются начальными?
26. Что называется делительной окружностью зубчатого колеса?
27. Что такое шаг и модуль зубьев?
28. Сформулируйте основную теорему зубчатого зацепления?
29. Какое максимальное передаточное число допускается для одной пары различных видов зубчатых передач?
30. Какие различают виды зубчатых редукторов по числу передачи, по форме колес, по форме зубьев и по расположению валов?

Образец билета

Детали машин и основы конструирования **Карточка №22**

1. По какой формуле определится фактическое межосевое расстояние клиноременной передачи?

$$a) A_{\phi} = \frac{2l - \pi(D_2 - D_1) + \sqrt{(2l - \pi(D_2 - D_1))^2 - 8(D_2 - D_1)^2}}{8}$$

$$б) A_{\phi} = \frac{2l - \pi(D_2 + D_1) + \sqrt{(2l - \pi(D_2 + D_1))^2 - 8(D_2 - D_1)^2}}{8}$$

$$a) A_{\phi} = \frac{2l - \pi(D_2^2 - D_1^2) + \sqrt{(2l - \pi(D_2^2 - D_1^2))^2 - 8(D_2^2 - D_1^2)}}{8}$$

2 балла

2. По результатам испытания в одинаковых условиях партии изделий, состоящей из 1000 шт., после наработки 5000 ч вышли из строя 100 изделий. Какова вероятность безотказной работы?

4 балла

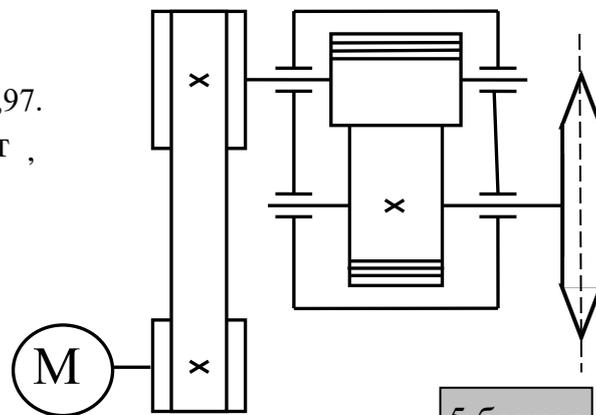
3. Определить силу, от воздействия ремней клиноременной передачи, действующую на валы. Если известна сила предварительного натяжения ремней 1200 Н, и угол обхвата ремнём меньшего шкива 120°.

4 балла

4. Чему равна интенсивность отказов партии изделий, состоящей из 800 шт., если после наработки 3000 ч. вышли из строя 60 изделий?

5 баллов

5. Подобрать тип электродвигателя привода конвейера состоящего из клиноременной, цепной передачи и редуктора, к.п.д. которых соответственно равны 0,95; 0,95; 0,97. Мощность на ведомом валу $P_3 = 4000$ кВт, угловая скорость $\omega_3 = 6,28$ с⁻¹.



5 баллов

Вопросы ко второй аттестации

1. Какие силы действуют в зацеплении прямозубых цилиндрических зубчатых колес и как их определяют?
2. Какие силы действуют в зацеплении косозубых цилиндрических зубчатых колес и как их определяют?
3. Какие силы действуют в зацеплении конических зубчатых колес и как их определяют?
4. Какие виды термической и химико-термической обработки зубьев применяют для их упрочнения?
5. По каким причинам зубчатые передачи выходят из строя?
6. Каково условие прирабатываемости зубчатых колёс?
7. По какому зубчатому колесу производится расчет зубьев на контактную прочность?

и почему?

8. Какие различают виды ременных передач и где их применяют?
9. Какие различают виды ремней по форме их поперечного сечения?
10. Какое скольжение ремня возникает в ременной передаче под нагрузкой?
11. Почему возникает упругое скольжение ремня, и чем оно характеризуется?
12. Сформулируйте выражение для определения силы натяжения ведущей (набегающей) ветви ремня?
13. Сформулируйте выражение для определения силы натяжения ведомой (сбегающей) ветви ремня?
14. Как определяют передаточное число ременной передачи с учетом проскальзывания ремня?
15. Почему обод шкива плоскоремненной передачи выполняют выпуклым?
16. Какие различают виды приводных цепей.
17. Каковы достоинства и недостатки цепной передачи и где ее применяют?
18. Какие потери имеют место в цепной передаче и чему равен её КПД?
19. Какие различают виды червяков и червячных передач?
20. Каковы преимущества и недостатки червячной передачи по сравнению с зубчатой и где ее применяют?
21. Как определяется КПД червячной передачи?
22. Чем характеризуется самоторможение червячной передачи?
23. Из каких материалов изготавливают червяки и червячные колеса?
24. Чему равно минимальное число зубьев червячного колеса?
25. Какие силы действуют на червяк и на червячное колесо и как их определяют?
26. Что такое вал и ось?
27. Назовите конструктивные элементы вала?
28. Дайте определение подшипнику скольжения и подшипнику качения?
29. Что такое резьба?
30. Перечислите основные крепёжные детали резьбового соединения?
31. Какие сварные швы вы знаете?
32. Когда применяются шпоночные и шлицевые соединения?
33. Назначение ходовой резьбы?
34. В чем различие метрической и дюймовой резьбы?
35. Назначение муфт приводов?

Образец билета

Детали машин и основы конструирования

Карточка №6

1. По какой формуле проводится проверочный расчёт на поверхностную контактную прочность зубьев конической передачи?

$$a) \quad \sigma_H = 436 \cdot \sqrt{\frac{P_t \cdot (U_{з.п.}^\phi + 1)}{d_2 \cdot b_2}} \cdot K_{H\beta} \cdot K_{H\nu} \leq [\sigma]_{H_2};$$

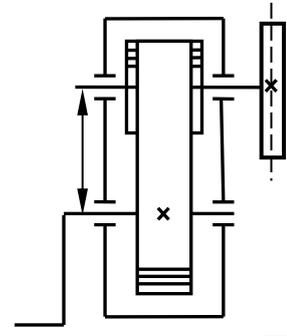
$$б) \quad \sigma_H = 470 \cdot \sqrt{\frac{P_t \cdot \sqrt{U_\phi^2 + 1}}{g_H \cdot d_{e2} \cdot b}} \cdot K_{H\beta} \cdot K_{H\nu} \leq [\sigma]_{H_2};$$

$$в) \quad \sigma_H = 376 \cdot \sqrt{\frac{P_t \cdot (U_{з.п.}^\phi + 1)}{d_2 \cdot b_2}} \cdot K_{H\alpha} \cdot K_{H\beta} \cdot K_{H\nu} \leq [\sigma]_{H_2}.$$

2 балла

2. Определить делительный диаметр колеса, если число зубьев колеса равно 120 штук, а окружной шаг зубьев 9,42 мм.

4 балла

<p>3. Определить делительный диаметр колеса, если число зубьев колеса равно 120 штук, а окружной шаг зубьев 9,42 мм.</p>	<p>4 балла</p>
<p>4. Определить диаметр конца вала изготовленного из материала: сталь 40Х, улучшение, если крутящий момент на валу равен 1125 Н·м.</p>	<p>5 баллов</p>
<p>5. Шлифовальный круг ручного точила приводится во вращение от рукоятки через прямую цилиндрическую передачу с внутренним зацеплением. Определить делительные диаметры, диаметры вершин колёс, межосевое расстояние, а также передаточное число и угловую скорость вала шлифовального круга, если известны параметры передачи:</p> <p>$z_1 = 16; z_2 = 96; m = 1,5 \text{ мм}; \omega_2 = 4,2 \text{ с}^{-1};$</p>	 <p style="text-align: right;">5 баллов</p>

Вопросы к зачёту по дисциплине:

1. Требования к машинам и деталям. Надёжность машин.
2. Циклы напряжений в деталях машин (ОПК-5).
3. Усталость материалов деталей машин. Предел выносливости(ОПК-5).
4. Местные напряжения в деталях машин.
5. Контактная прочность деталей машин. Формула Герца.
6. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин:
 - прочность, жёсткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость;
 - проектировочный и проверочный расчёты.
7. Резьбовые соединения:
 - классификация;
 - геометрические параметры резьбы;
 - основные типы резьбы;
 - классы прочности резьбовых деталей.
8. Сварные соединения:
 - классификация;
 - основные типы сварных швов.
9. Шпоночные соединения:
 - разновидность шпоночных соединений;
 - расчёт шпоночных соединений.
10. Механические передачи. Назначение передач и их классификация (ПКР-3).
11. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.
12. Ременные передачи:
 - основные геометрические соотношения;
 - силы в передаче;
 - скольжение ремня, передаточное число.
13. Зубчатые передачи:
 - основы теории зубчатого зацепления;
 - основные элементы и характеристики эвольвентного зацепления;
 - допускаемые напряжения;
 - силы в зацеплении;
14. Червячные передачи:

- классификация червячных передач;
- основные геометрические соотношения в червячной передаче;
- передаточное число, силы в зацеплении.

15. Валы и оси (ПКР-3):

- конструктивные элементы;
- проектировочный и проверочный расчёты валов.

16. Подшипники качения:

- конструкции подшипников, достоинства и недостатки.

17. Подшипники скольжения:

- конструкции подшипников, достоинства и недостатки.

18. Муфты механических приводов:

- классификация.

Образец билета к зачёту

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

БИЛЕТ №1

По дисциплине: «Детали машин и основы конструирования»

1. Основные геометрические соотношения ременной передачи.

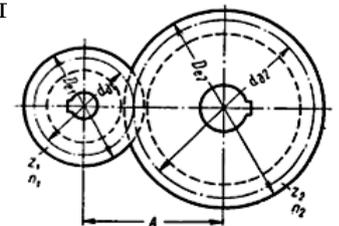
2. Задача:
Определить делительный диаметр колеса, если число зубьев колеса равно 120 штук, а окружной шаг зубьев 6,28 мм.

Утверждено на заседании кафедры

Протокол № _____ от _____ 202__ г. Зав. кафедрой _____

Текущий контроль

Цилиндрическая зубчатая передача с прямыми зубьями (рис.) имеет $m = 3$; $z_1 = 20$; $z_2 = 100$. Установить передаточное число и основные геометрические параметры передачи: межосевое расстояние a_w , диаметры делительных окружностей вершин зубьев d_1 и d_2 , диаметры окружностей вершин зубьев d_{a1} и d_{a2} .



Решение:

Дано:	1) Передаточное число определяется:
$m = 3\text{мм}$	$u = \frac{z_2}{z_1} = \frac{100}{20} = 5$
$z_1 = 20$	2) Делительные диаметры шестерни и колеса определяются:
$z_2 = 100$	$d_1 = m \cdot z_1 = 3 \cdot 20 = 60\text{мм}$
	$d_2 = m \cdot z_2 = 3 \cdot 100 = 300\text{мм}$
$u = ?$	3) Межосевое расстояние определяется:
$d_1 = ?$	$a_w = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{60 + 300}{2} = 180\text{мм}$
$d_2 = ?$	4) Диаметры вершин шестерни и колеса определяются:
$a_w = ?$	$d_{a1} = d_1 + 2m = 60 + 2 \cdot 3 = 66\text{мм}$
$d_{a1} = ?$	$d_{a2} = d_2 + 2m = 300 + 2 \cdot 3 = 306\text{мм}$
$d_{a2} = ?$	

Ответ:

$$u = 5; d_1 = 60 \text{ мм}; d_2 = 300 \text{ мм}; d_{a1} = 66 \text{ мм}; d_{a2} = 306 \text{ мм}; \\ a_w = 180 \text{ мм}.$$

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Детали машин: учебно-методическое пособие / составители Е. А. Пшенов. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2010. — 91 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64713.html>
2. Детали машин и основы конструирования : практикум / составители В. М. Сербин. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 114 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66058.html>
3. Копченков В.Г. Детали машин: практикум / В. Г. Копченков. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 110 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69379.html>
4. Детали машин: лабораторный практикум / А. М. Попов, М. С. Сорочкин, И.В. Гоголина, Л.В. Грачева. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. — 139 с. — ISBN 978-5-89289-599-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14365.html>
5. Жулай В.А. Детали машин : курс лекций / В. А. Жулай. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 238 с. — ISBN 978-5-89040-437-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22654.html>
6. Скойбеда А.Т. Детали машин и основы конструирования : учебник / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик ; под редакцией А. Т. Скойбеда. — Минск : Вышэйшая школа, 2006. — 561 с. — ISBN 985-06-1055-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/24055.html>
7. Макридина М.Т. Детали машин : учебное пособие / М. Т. Макридина, А. А. Макридин. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 165 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28344.html>
8. Леонова О.В. Детали машин и основы конструирования: сборник задач / О. В. Леонова, К. С. Никулин. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 130 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46452.html>

б) дополнительная литература

9. Никитин Д.В. Детали машин и основы конструирования. Часть 1. Механические передачи: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 35.03.06, 23.03.03, 15.03.02, 15.03.05, 18.03.02 / Д. В. Никитин, Ю. В. Родионов, И. В. Иванова. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 112 с. — ISBN 978-5-8265-1398-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64080.html>
10. Гурин В.В. Детали машин. Курсовое проектирование. Книга 1: учебник / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Томск: Томский политехнический университет, 2009. —

367 с. — ISBN 978-5-98298-551-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34662.html>

11. Гурин В.В. Детали машин. Курсовое проектирование. Книга 2: учебник / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Томск: Томский политехнический университет, 2009. — 296 с. — ISBN 978-5-98298-553-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34663.html>

в) программное и коммуникационное обеспечение

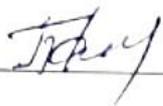
1. Интернет-библиотека
2. Наборы диапозитивов (фолий) для лекционных занятий.
3. Набор плакатов.
4. Электронный конспект лекций
5. Тесты для компьютерного тестирования

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Поточные лекционные аудитории, оснащенные современными техническими средствами обучения (ТСО). Видеокласс с видеопроектором. Компьютерный класс. Специализированная лаборатория.

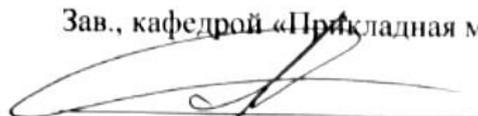
Составитель:

Ст. преподаватель кафедры «Прикладная механика и инженерная графика»

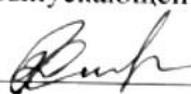

_____ Р. А. Бурсагов

СОГЛАСОВАНО:

Зав., кафедрой «Прикладная механика и инженерная графика»


_____ М. А. Саидов

Зав. выпускающей каф. «БРЭНГМ »


_____ А.Ш.Халадов

Директор ДУМР


_____ М.А. Магомаева