

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.07.2026 11:15:45
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА

Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
« 20 » 04 2026 г., протокол № 10
Заведующий кафедрой
М.А. Саидов

(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Проектирование машин и механизмов»

Специальность

21.05.06 Нефтегазовая техника и технология

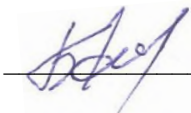
Специализация

«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Квалификация

Горный инженер

Год начала подготовки - 2026

Составитель  Р.А. Бурсагов

Грозный – 2026

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Проектирование машин и механизмов
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные механизмы и детали машин	ОПК-1, ПК-15	коллоквиум
2	Проектирование механизмов	ОПК-1, ПК-15	коллоквиум
3	Проектирование деталей машин	ОПК-1, ПК-15	коллоквиум
4	Динамика механизмов	ОПК-1, ПК-15	коллоквиум

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам /разделам дисциплины
	Рубежная аттестационная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплект заданий по вариантам
	Самостоятельная работа (РГР)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой выполнение задания по решению определенной учебно - практической темы	Задания по вариантам

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМОВ

Тема 1. Основные механизмы и детали машин

1. Основные понятия и определения.
2. Машина, механизм, звено, входные и выходные звенья, детали.
3. Геометрические элементы звеньев.
4. Классификация кинематических пар по числу независимых относительных движений и числу контактов.
5. Кинематические цепи.
6. Основные виды механизмов и деталей машин.
7. Плоские и пространственные механизмы.
8. Рычажные механизмы, передачи вращательного движения (зубчатые, фрикционные, ременные, цепные).
9. Гидравлические и пневматические механизмы, кулачковые механизмы.
10. Основные детали машин.
11. Валы и оси.
12. Подшипники качения и скольжения, муфты.
13. Упругие элементы.

14. Соединения деталей

Тема 2. Проектирование механизмов.

1. Рычажные механизмы.
2. Кулачковые механизмы.
3. Основные типы зубчатых колес.
4. Конические передачи.
5. Червячные передачи.
6. Волновые передачи.
7. Передачи Новикова.
8. Планетарные и дифференциальные передачи.
9. Коробки передач.
10. Несущая способность.
11. Гидравлические и пневматические передачи.

Тема 3. Проектирование деталей машин.

1. Основные типы валов и осей.
2. Применяемые материалы.
3. Гибкие валы.
4. Основные типы подшипников качения и их характеристика.
5. Применение подшипников для различных случаев нагружения.
6. Общие сведения о подшипниках скольжения.
7. Применяемые материалы.
8. Смазочные материалы.
9. Критерии работоспособности.
10. Понятие о подшипниках с воздушной смазкой и гидростатических подшипниках.
11. Сварные соединения электродуговой и газовой сваркой.
12. Типы сварных швов и их расчет на прочность.
13. Заклепочные соединения.
14. Резьбовые соединения.
15. Типы резьб.
16. Предохранение резьбовых соединений от самоотвинчивания.
17. Условия самоторможения резьбы.
18. Шпоночные, шлицевые и клиновые соединения.
19. Соединения при помощи муфт.
20. Технологические требования к конструкциям (изготовление, сборка).
21. Требования стандартизации отдельных элементов конструкции механизма.
22. Взаимозаменяемость.
23. Основные сведения о допусках и посадках.
24. Примеры применения различных посадок.
25. Понятие о критериях надежности и долговечности работы машин.
26. Влияние трения в парах на надежность и долговечность работы машин.
27. Ресурс работы механизмов и машин

Тема 4. Динамика механизмов.

1. Динамический анализ механизмов.
2. Характеристика сил, действующих на звенья механизмов.
3. Условие кинетостатической определенности кинематических цепей.
4. Определение реакций в кинематических парах методом планов сил.
5. Уравнения движения механизма в форме интеграла энергии (уравнение кинетической энергии).
6. Приведение масс и моментов инерции.

7. Приведение сил и моментов в плоских механизмах.
8. Понятие о КПД механизмов.
9. Уравновешивание и виброзащита машин.
10. Уравнения, характеризующие колебания системы с одной и двумя степенями свободы.
11. Свободные и вынужденные колебания под действием гармонической силы.
12. Понятие о резонансе и критической скорости вращения валов.
13. Статическое и динамическое уравновешивание вращающихся звеньев.
14. Балансировка роторов на балансировочных станках.
15. Статическое и динамическое уравновешивание плоских механизмов.
16. Условия уравновешенности механизма.
17. Виброзащитные системы.
18. Понятие о динамическом виброгасителе.
19. Экспериментальное исследование работы машин и механизмов.
20. Обзор различных способов экспериментального определения кинематических и динамических характеристик работы механизмов и машин.
21. Применение механических, оптических и электрических измерительных приборов.

Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено 15 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из деления баллов: 10 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение практических заданий.

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

- 0 баллов выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- 1-2 баллов выставляется студенту, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

- 3-4 баллов выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

- **5-6баллов** *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.*

- **7-8 баллов** *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя*

- **9 баллов** *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.*

- **10 баллов** *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.*

Баллы за тему выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.

Баллы за текущую аттестацию выводятся как средний балл по всем темам.

Проектирование машин и механизмов <u>Карточка №1</u>
1. По какой формуле определится фактическое межосевое расстояние клиноременной передачи? а) $A_{\phi} = \frac{2\ell - \pi(D_2 - D_1) + \sqrt{(2\ell - \pi(D_2 - D_1))^2 - 8(D_2 - D_1)^2}}{8}$ б) $A_{\phi} = \frac{2\ell - \pi(D_2 + D_1) + \sqrt{(2\ell - \pi(D_2 + D_1))^2 - 8(D_2 - D_1)^2}}{8}$

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

2. Как называют механизмы передающие работу двигателя исполнительному органу машины?

a) деталь

б) узел

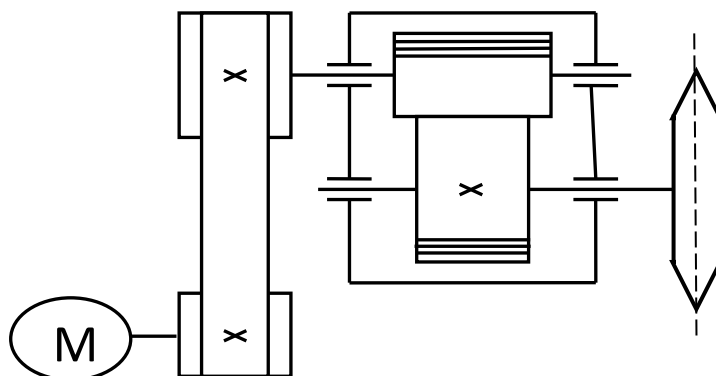
в) привод

г) редуктор

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

5. Определите к. п. д. привода конвейера состоящего из клиноременной, цепной передачи и редуктора, к.п.д. которых соответственно равны 0,95; 0,95; 0,97?



Проектирование машин и механизмов

Карточка №2

1. По какому основному признаку различают клиноременные передачи?

а) по площади сечения ремня;

б) по форме поперечного сечения ремня;

в) по длине ремня передачи .

г) по форме продольного сечения ремня.

2. По какой формуле определяется длина ремня клиноременной передачи?

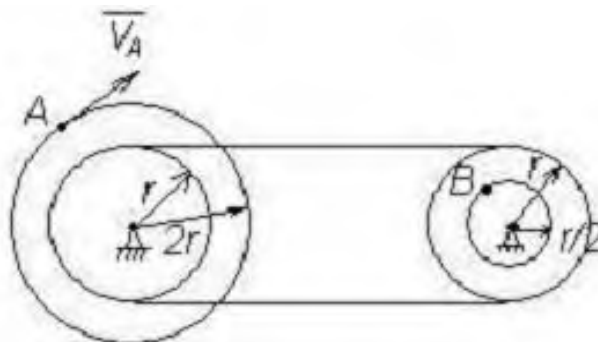
$$a) \ell = 2A + \frac{\pi}{2}(D_2 + D_1) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4A}$$

$$б) \ell = 2A - \frac{\pi}{2}(D_2 - D_1) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4A}$$

$$в) \ell = \frac{2A - \pi(D_2^2 - D_1^2) + \sqrt{(2\ell - \pi(D_2^2 - D_1^2))^2 - 8(D_2^2 - D_1^2)}}{8A}$$

3. Чему равна окружная сила на ободе ведомого шкива, если натяжение ведомой ветви равно 1200 Н, а ведущей 600 Н?

4. Два шкива соединены ременной передачей. Точка А одного из шкивов имеет скорость $V_A = 20$ см/с. Определить скорость точки В другого шкива.



5. Чему равна вероятность безотказной работы партии изделий, состоящей из 800 шт., если после наработки 5000 ч. вышли из строя 60 изделий?

Проектирование машин и механизмов

Карточка №3

1. К какой группе, в зависимости от принципа действия, относятся ременные передачи?

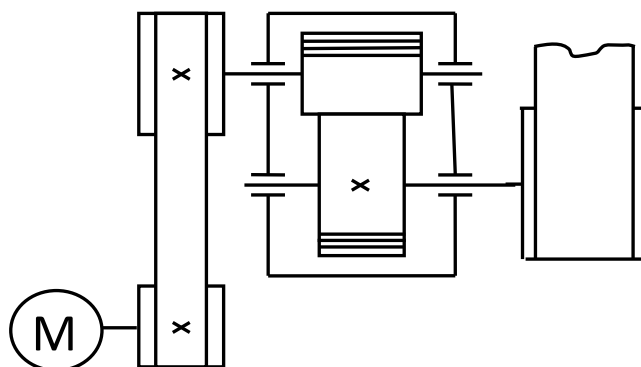
- а) передачи зацеплением;
- б) передачи трением;
- в) передачи вращением;
- г) вспомогательным передачам.

2. Каким выражением определяется вероятность безотказной работы $P(t)$, если N_t – число отказов, а N_0 – всего количество изделий?

а) $P(t) = 1 + \frac{N_t}{N_0}$; б) $P(t) = 1 - \frac{N_t}{N_0}$;
 в) $P(t) = N_t + \frac{1}{N_0}$. г) $P(t) = N_t - \frac{1}{N_0}$.

3. Чему равна окружная сила на ободе ведомого шкива, если натяжение ведомой ветви равно 3200 Н, а ведущей 1600 Н?

4. 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 $P_3 = 4000$ Вт ,
 угловая скорость $\omega_3 = 6,28$ с⁻¹.



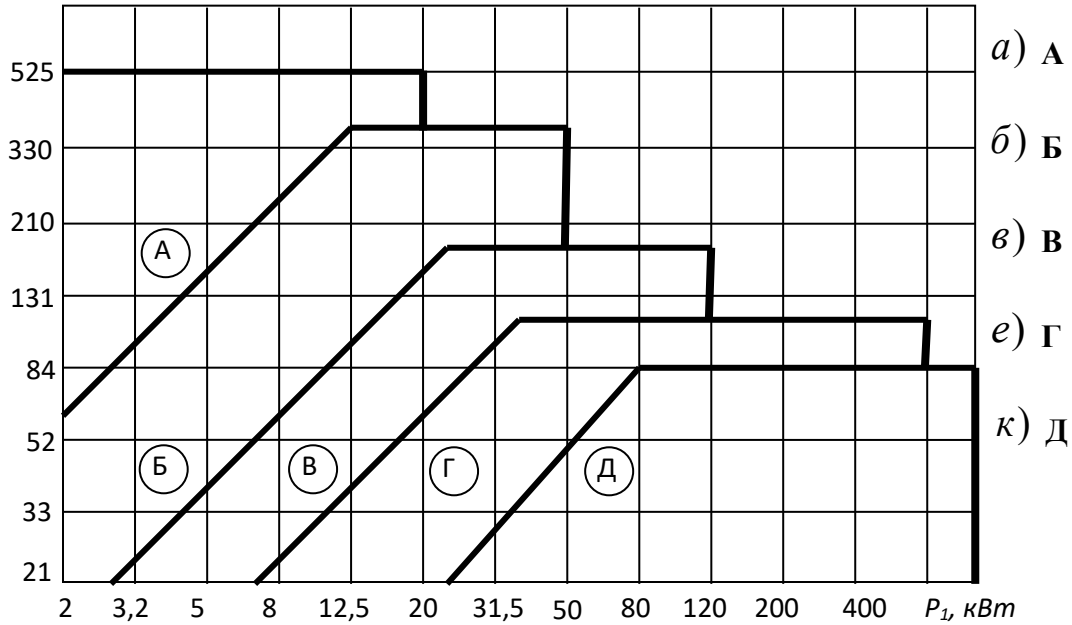
5. Лента транспортера, имеющая максимальную тяговую силу 10кН, перемещается со скоростью 1,5м/с. Определить требуемую мощность электродвигателя, если общий к.п.д. составляет 0,845.

Проектирование машин и механизмов **Карточка №4**

1. Как называется способность детали сопротивляться изменению формы и размеров под действием приложенной нагрузки?

- а) прочность;
 б) твёрдость;
 в) жёсткость

2. По заданной мощности на валу электродвигателя $P_1 = 4000 \text{ Вт}$ и угловой скорости, $\omega_3 = 100 \text{ с}^{-1}$. выбрать тип ремня клиноременной передачи.



3. Чему равна окружная сила на ободе ведомого шкива, если натяжение ведомой ветви равно 6000 Н, а ведущей 3000 Н?

4. По результатам испытания в одинаковых условиях партии изделий, состоящей из 12000 шт., после наработки 6000 ч вышли из строя 300 изделий. Какова вероятность безотказной работы?

5. Определить расчетную длину ремня клиноременной передачи, если известно: диаметр большого шкива 0,63 м; диаметр малого шкива 0,2м. Высоту ремня принять 10,5 мм.

1. Как называется отношение угловых скоростей ведущего и ведомого звеньев механической передачи?

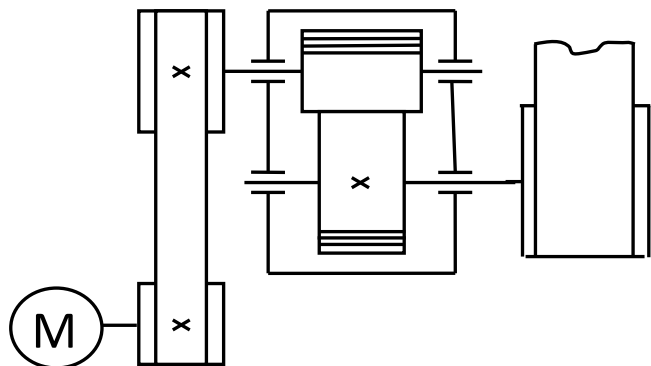
- а) переменным;
- б) передаточным;
- в) скоростным;
- г) вспомогательным .

2. По какой формуле определяется угол обхвата ремнём меньшего шкива?

- а) $\alpha = 180 + 57 \frac{d_2 - d_1}{A}$;
- б) $\alpha = 180 - 57 \frac{d_1 - d_2}{A}$.
- в) $\alpha = 180 - 57 \frac{d_2 - d_1}{4A}$.
- г) $\alpha = 180 - 57 \frac{d_2 - d_1}{A}$.

3. 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. 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 $P_3 = 4000$ Вт , угловая скорость $\omega_3 = 6,28$ с⁻¹.



5. Определить силу, от воздействия ремней клиноременной передачи, действующую на валы, если известна сила предварительного натяжения ремней 850Н, и угол обхвата ремнём меньшего шкива 120°.

Критерии оценки знаний по выполнению самостоятельной работы

Регламентом БРС предусмотрено всего 15 баллов за самостоятельную работу студента.

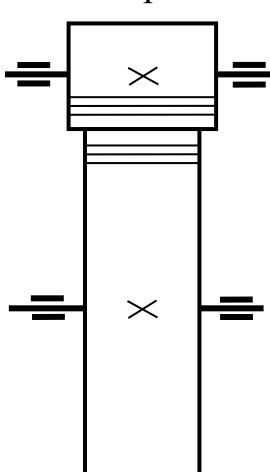
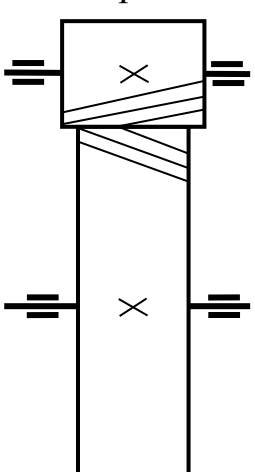
Критерии оценки разработаны, исходя из возможности защиты студентом РГР 15 баллов.

- **0 баллов** *выставляется студенту, если подготовлен некачественный доклад:* в изложении доклада отсутствует четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.
- **2- балла** *выставляется студенту, если подготовлен некачественный доклад:* в изложении доклада отсутствует четкая структура, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.
- **4 балла** *выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад:* в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. *Однако студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины.*
- **8 баллов** *выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад:* в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. *Студент хорошо апеллирует терминами науки. Однако затрудняется ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).*
- **12 баллов** *выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад:* в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. *Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.*
- **15 баллов** *выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад:* в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. *Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).*

3.3. Варианты заданий самостоятельной работы

Числовые значения величин и кинематические схемы цилиндрических зубчатых передач заданы и представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ варианта	схема	числовые значения величин				№ варианта	схема	числовые значения величин			
		M_1	n_1	$u_{з.н}$	L_h			M_1	n_1	$u_{з.н}$	L_h
		$[H \cdot м]$	$\left[\frac{о\delta}{мин} \right]$	—	$[в часах]$			$[H \cdot м]$	$\left[\frac{о\delta}{мин} \right]$	—	$[в часах]$
1	①	94	740	2	12400	16	②	74	945	3,55	11000
2	②	100	790	3,15	11800	17	①	62	770	2	12500
3	①	85	750	5,6	14200	18	②	98	870	4,5	14000
4	②	56	800	2,24	10300	19	①	89	785	2,8	12000
5	①	125	630	6,3	12600	20	②	54	940	4	13000
6	②	900	810	4	10600	21	①	66	680	2,5	10000
7	①	64	715	2,8	14400	22	②	83	950	2,24	14500
8	②	70	860	5,6	13600	23	①	75	650	5,6	10500
9	①	88	765	4,5	13000	24	②	84	880	2	13200
10	②	75	910	3,55	10800	25	①	52	690	4	12300
11	①	60	640	2,5	13400	26	②	67	920	3,15	11500
12	②	96	970	6,3	12800	27	①	59	745	3,55	12600
13	①	65	690	5,6	14000	28	②	76	965	4,5	11700
14	②	78	925	2,8	11400	29	①	69	820	2,8	12300
15	①	95	710	2,24	13300	30	②	87	890	5,6	11600
1 Кинематическая схема прямозубой цилиндрической передачи 						2 Кинематическая схема косозубой цилиндрической передачи 					

Критерии оценки знаний студента на зачёте

«Зачёт» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

«Незачёт» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ №1

По дисциплине: «Проектирование машин и механизмов»

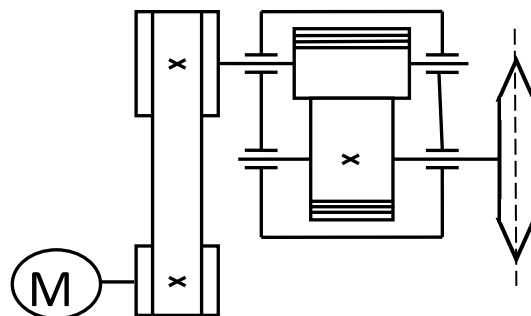
1. Принцип работы и краткая классификация передач.

2. Задача:

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 $P_3 = 4000 \text{ кВт}$,

угловая скорость $\omega_3 = 6,28 \text{ с}^{-1}$.



Утверждено на заседании кафедры

Протокол № ____ от _____ 201 ____ г.

Зав. кафедрой _____

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ №2

По дисциплине: «Проектирование машин и механизмов»

1. Геометрические параметры шестерни и колеса.

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 _____ 201 ____ г.

Зав. кафедрой _____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

БИЛЕТ №3

По дисциплине: «Проектирование машин и механизмов»

1. Силы в прямозубой цилиндрической передаче.

2. Задача:

Определить окружную силу на ободе ведомого шкива, если натяжение ведомой ветви равно 3200 Н, а ведущей 1600 Н?

Утверждено на заседании кафедры

Протокол №__от____201__г.

Зав. кафедрой_____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

БИЛЕТ №4

По дисциплине: «Проектирование машин и механизмов»

1. Ременные передачи.

2. Задача:

Определить межосевое расстояние цилиндрической прямозубой зубчатой передачи, если известно, что модуль зубьев 0,003 м, а суммарное число зубьев 180 штук.

Утверждено на заседании кафедры

Протокол №__от____201__г.

Зав. кафедрой_____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

БИЛЕТ №5

По дисциплине: «Проектирование машин и механизмов»

1. Критерии работоспособности деталей машин.

2. Задача:

Лента транспортера, имеющая максимальную тяговую силу 10кН, перемещается со скоростью 1,5м/с. Определить требуемую мощность электродвигателя, если общий к.п.д. составляет 0,845.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

БИЛЕТ №6

По дисциплине: «Проектирование машин и механизмов»

1. Расчёт ременной передачи.

2. Задача:

Определить осевую силу на червяке, возникающую в зацеплении червячной передачи, если момент на колесе 730 Нм, а диаметр колеса 260 мм.