Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«29» мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.10 Основы сопротивления материалов

специальности

15.02.16 Технология машиностроения

Иркутск, 2026

Рассмотрена
цикловой комиссией
ТМ протокол №7 от «29»
апреля 2026г.

№	Разработчик ФИО
1	Верхозин Александр Станиславович

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС по дисциплине является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.16 Технология машиностроения

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	классификацию деталей машин по назначению
	1.2	назначение передач, кинематические силовые соотношения в механизмах
	1.3	передачи непосредственного контакта
	1.4	передачи гибкой связью, принцип их действия, кинематические и силовые зависимости
	1.5	классификация деталей передач обеспечивающие их функционирование (валы, оси, опоры)
	1.6	неразъемные соединения их назначение, виды, конструкция
	1.7	разъемные соединения их назначение, виды, конструкция
Уметь	2.1	рассчитывать механические передачи
	2.2	выполнять расчет на прочность прямых валов и осей, составлять расчетную схему
	2.3	определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций
	2.4	подбирать соединительные муфты по заданному моменту и диаметру валов
	2.5	выполнять проектный и проверочный расчеты неразъемных соединений
	2.6	выполнять проектный и проверочный расчеты разъемных соединений

1.4. Формируемые компетенции:

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК.1.5 Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Текущий контроль (ТК) № 1 (45 минут)

Тема занятия: 1.1.14.Расчет плоских механизмов.

Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос)

Вид контроля: Проверочная работа

Дидактическая единица: 1.1 классификацию деталей машин по назначению

Занятие(-я):

1.1.1.Общие сведения деталей машин.

Задание №1 (9 минут)

Приведите классификацию деталей машин общего назначения.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Приведена классификация и 4 вида деталей машин общего назначения.
4	Приведена классификация и 3 вида деталей машин общего назначения.
3	Приведена классификация и 1-2 вида деталей машин общего назначения.

Дидактическая единица: 1.2 назначение передач, кинематические силовые соотношения в механизмах

Занятие(-я):

1.1.2.Общие сведения, назначение и классификация передач, используемых в технологическом оборудовании.

1.1.3.Фрикционные передачи и вариаторы. Определение диапазона регулирования вариаторов.

Задание №1 (9 минут)

Сформулируйте определение термина "передачи" и приведите их классификацию по двум признакам.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Сформулировано определение термина и видовое отличие термина передачи и приведена их классификация по двум признакам.
4	Сформулировано определение термина и видовое отличие термина передачи или приведена классификация по двум признакам.

3	Сформулировано определение термина и видовое отличие термина передачи или приведена классификация по одному признаку.

Дидактическая единица: 1.3 передачи непосредственного контакта
Занятие(-я):
1.1.4.Конструкции вариаторов, определение силовых зависимостей и диапазона регулирования вариатора.
1.1.5.Зубчатые передачи: принцип действия, назначение, классификация.
1.1.6.Конструкции зубчатых колёс. Основы теории и геометрия цилиндрических зубчатых передач.
1.1.8.Передача винт-гайка.
1.1.9.Червячные передачи: назначение, классификация, особенности кинематики. Геометрия передач с Архимедовым червяком.
1.1.13.Механизмы с низшими кинематическими парами. Классификация и основные виды плоских механизмов.
Задание №1 (9 минут)
Перечислите 6 видов передач непосредственного контакта.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Перечислены 6 передач непосредственного контакта.
4	Перечислены 4 передачи непосредственного контакта.
3	Перечислены 3 передачи непосредственного контакта.

Дидактическая единица: 1.4 передачи гибкой связью, принцип их действия, кинематические и силовые зависимости
Занятие(-я):
1.1.11.Ремённые передачи. Расчёт по тяговой способности. Цепные передачи.
1.1.12.Общие сведения о редукторах.
Задание №1 (9 минут)
Представьте классификацию передач гибкой связью и опишите каждый вид.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Представлена классификация передач гибкой связью и приведены их основные виды.
4	Представлена классификация передач гибкой связью и приведено 5-4 вида.
3	Представлена классификация передач гибкой связью и приведены 3-2 вида.

Дидактическая единица: 2.1 рассчитывать механические передачи

Занятие(-я):

1.1.7.Изучение конструкций зубчатых колёс. Замеры основных параметров.

1.1.10.Расчёт геометрических параметров, кинематических и силовых соотношений червячных передач.

Задание №1 (9 минут)

Рассчитайте параметры зубчатой передачи и вычертите кинематическую схему в соответствии с вариантом задания (выдается индивидуальное задание - зубчатое колесо).

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Покажите на эскизе колеса, шестерни и передачи рассчитанные параметры.
4	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Показаны на эскизе колеса или шестерни рассчитанные параметры.
3	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.

2.2 Текущий контроль (ТК) № 2 (45 минут)

Тема занятия: 1.2.9.Изучение конструкций механических муфт для соединения валов.

Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос)

Вид контроля: Проверочная работа

Дидактическая единица: 1.5 классификация деталей передач обеспечивающие их функционирование (валы, оси, опоры)

Занятие(-я):

1.2.1.Валы и оси. Проектный и проверочный расчёты.

1.2.4.Опоры осей и валов, трения скольжения. Назначение, условия эксплуатации.

1.2.5.Подшипники качения: классификация, маркировка, назначение.

1.2.8.Муфты для соединения валов и осей: классификация и конструкция основных видов.

Задание №1 (10 минут)

Предоставьте классификацию валов и осей, привести их виды.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Представлена классификация и приведены 10 видов.
4	Представлена классификация и приведены 6-5 видов.
3	Представлена классификация и приведены 2-3 вида.

Дидактическая единица: 2.2 выполнять расчет на прочность прямых валов и осей, составлять расчетную схему

Занятие(-я):

1.2.2.Этапы выполнения проектного и проверочного расчёта вала.

1.2.3.Расчет и разработка конструкции вала редуктора.

Задание №1 (10 минут)

Выполните проектный и проверочный расчеты вала, разработайте конструкцию вала в соответствии со сборочным чертежом заданного редуктора.

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала. 4. Построена эпюра изгибающих и крутящих моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении. 6. Дано заключение о способности воспринимать валом заданные нагрузок.

4	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала. 4. Построена эпюра изгибающих и крутящих моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении.
3	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала.

Дидактическая единица: 2.3 определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций

Занятие(-я):

1.2.6.Подбор подшипников качения по динамической грузоподъёмности.

1.2.7.Изучение конструкций подшипников качения и расшифровка маркировки подшипников качения.

Задание №1 (10 минут)

Расшифруйте маркировку подшипника, определите вид (выдается индивидуальное задание - подшипник).

Оценка	***Показатели оценки***
5	Выполнена полная расшифровка подшипника. Определен вид подшипника.
4	Выполнена частичная расшифровка подшипника. Определен вид подшипника.
3	Выполнена частичная расшифровка подшипника.

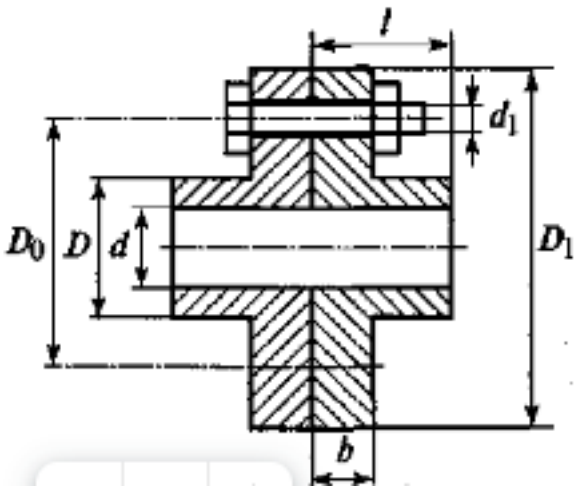
Дидактическая единица: 2.4 подбирать соединительные муфты по заданному моменту и диаметру валов

Занятие(-я):

1.2.6.Подбор подшипников качения по динамической грузоподъёмности.

Задание №1 (15 минут)

Выполните расчет на прочность муфты. Допускаемые напряжения [ус] = 160 МПа, [ф] =110 МПа. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
5	Определены все шесть размеров муфты. Выполнен расчет на прочность.
4	Определены четыре размера муфты. Выполнен не полный расчет на прочность.
3	Определены четыре размера муфты.

2.3 Текущий контроль (ТК) № 3 (45 минут)

Тема занятия: 1.3.5.Расчёт одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке.

Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос)

Вид контроля: Самостоятельная работа.

Дидактическая единица: 1.6 неразъемные соединения их назначение, виды, конструкция

Занятие(-я):

1.3.1.Неразъёмные соединения и их расчёт на прочность.

Задание №1 (10 минут)

Сформулируйте определение термина "неразъемные соединения".

Оценка	*Показатели оценки*
5	Сформулировано родовое понятия и 5 видовых отличий термина "неразъемные соединения".
4	Сформулировано родовое понятия и 4-3 видовых отличия термина "неразъемные соединения".
3	Сформулировано родовое понятия и 2-1 видовых отличия термина "неразъемные соединения".

Дидактическая единица: 1.7 разъемные соединения их назначение, виды,

конструкция

Занятие(-я):

1.3.3.Разъёмные соединения и их виды. Расчёт одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке.

Задание №1 (10 минут)

Сформулируйте определение термина "разъемные соединения".

Оценка	***Показатели оценки***
5	Сформулировано родовое понятия и 5 видовых отличий термина "разъемные соединения".
4	Сформулировано родовое понятия и 4-3 видовых отличия термина "разъемные соединения".
3	Сформулировано родовое понятия и 2-1 видовых отличия термина "разъемные соединения".

Дидактическая единица: 2.5 выполнять проектный и проверочный расчеты неразъемных соединений

Занятие(-я):

1.3.2.Расчёт неразъёмных соединений по условию равнопрочности элементов.

Задание №1 (10 минут)

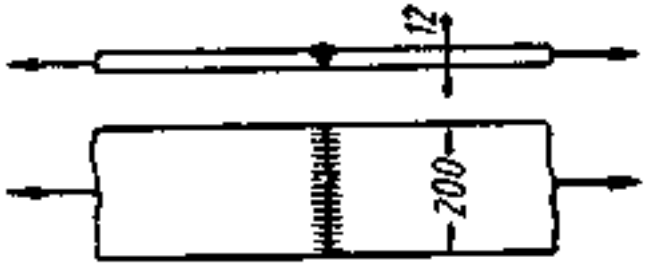
Две полосы сечением 200 Х 12 *мм* из стали Ст. 3 соединены стыковым швом и нагружены растягивающими силами ***F.*** Допускаемое напряжение на растяжение для полос $[\sigma]_p$ = 160МПа. Определите допускаемое значение силы ***P*** для следующих случаев:

а) сварка вручную электродами Э34;

б) то же электродами Э42;

в) сварка автоматическая под слоем флюса.

Для каждого из указаных случаев укажите процент использования основного металла конструкции. Замените сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Определено допускаемое значение силы для 3-х случаев. Указан процент использования металла конструкции для 3-х. Заменено сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.
4	Определено допускаемое значение силы для 2-х случаев. Указан процент использования металла конструкции 2-х случаев. Заменено сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.
3	Определено допускаемое значение силы для 1 случая. Указан процент использования металла конструкции 1 случая.

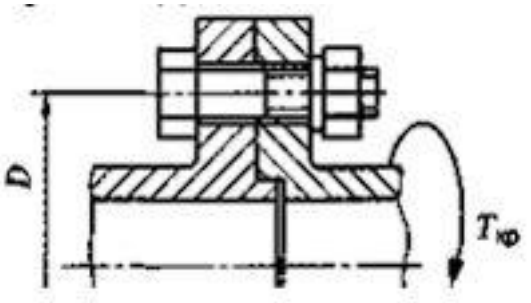
Дидактическая единица: 2.6 выполнять проектный и проверочный расчеты разъемных соединений

Занятие(-я):

1.3.4.Расчёт одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке.

Задание №1 (15 минут)

Рассчитайте потребные для передачи крутящего момента Ткр размеры болта, если болт поставлен в отверстие с зазором. Задано: допускаемое напряжение для болта, коэффициент запаса сцепления между полумуфтами (Кз), коэффициент трения (t), число болтов и величины, указанные на эскизе.



Порядок выполнения:

1. Определите нагрузку, приходящуюся на один болт (см. тему «Теория моментов на плоскости» раздела Теоретическая механика). F = 21кр

2. Выберите соответствующий условиям задачи расчетный случай. Для этой задачи надо определите потребную для передачи нагрузки силу предварительной затяжки болта F3 = K3F /f.

3. Определите требуемый из условия прочности болта, расчетный диаметр и подоберите стандартный размер метрической резьбы с крупным шагом.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Выполнено все 3 условия решения задачи.
4	Выполнено 2 условия решения задачи.
3	Выполнено 1 условие решения задачи.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
6	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей

Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос)
Вид контроля: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание
Дидактическая единица для контроля:
1.1 классификацию деталей машин по назначению
Задание №1 (из текущего контроля) (9 минут)
Приведите классификацию деталей машин общего назначения.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Приведена классификация и 4 вида деталей машин общего назначения.
4	Приведена классификация и 3 вида деталей машин общего назначения.
3	Приведена классификация и 1-2 вида деталей машин общего назначения.

Задание №2 (15 минут)
Ответьте на вопросы из теста:

1.Детали и узлы специального назначения...

1. Применяются в отдельных типах машин и механизмов.
2. Применяются почти во всех машинах и механизмах.
3. Изменяют свойства, форму и размеры тел.

2.Детали и узлы общего назначения...

1. Крупная сборочная единица, являющаяся составной частью изделия.
2. Применяются в отдельных типах машин и механизмов.
3. Применяются почти во всех машинах и механизмах.

3.Укажите детали и узлы общего назначения.

1. Коленчатый вал.

2. Подшипник.
3. Редуктор.
4. Шпиндель.
5. Кривошипно шатунный механизм.

4.Укажите детали и узлы специального назначения.

1. Газораспределительный механизм.
2. Муфта.
3. Статор.
4. Подшипник.

5.Укажите детали и узлы, обслуживающие передачи.

1. Подшипник.
2. Вал.
3. Зубчатое колесо.
4. Муфта.
5. Шпонка.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4-3 вопроса
3	Верно даны ответы на 2-1 вопроса.

Дидактическая единица для контроля:

2.1 рассчитывать механические передачи

Задание №1 (из текущего контроля) (9 минут)

Рассчитайте параметры зубчатой передачи и вычертите кинематическую схему в соответствии с вариантом задания (выдается индивидуальное задание - зубчатое колесо).

Оценка	***Показатели оценки***

5	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Покажите на эскизе колеса, шестерни и передачи рассчитанные параметры.
4	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Показаны на эскизе колеса или шестерни рассчитанные параметры.
3	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.

Задание №2 (15 минут)

Рассчитайте параметры зубчатой передачи и вычертите кинематическую схему в соответствии с вариантом задания (выдается индивидуальное задание - зубчатое колесо).

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Покажите на эскизе колеса, шестерни и передачи рассчитанные параметры.

4	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Показаны на эскизе колеса или шестерни рассчитанные параметры.
3	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.

Дидактическая единица для контроля:

1.2 назначение передач, кинематические силовые соотношения в механизмах

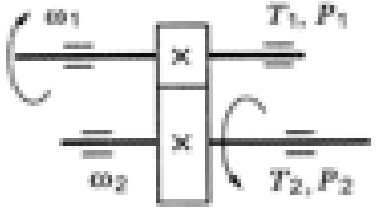
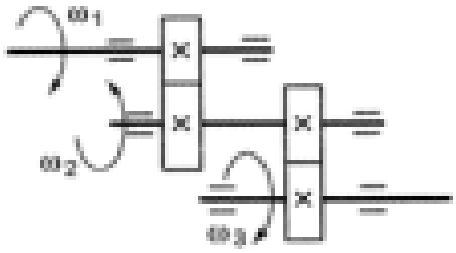
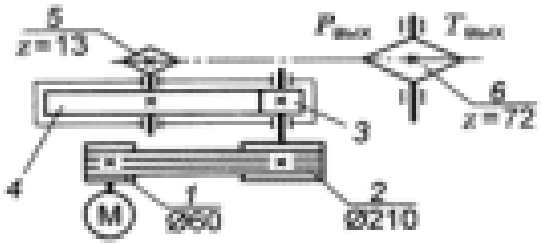
Задание №1 (из текущего контроля) (9 минут)

Сформулируйте определение термина "передачи" и приведите их классификацию по двум признакам.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Сформулировано определение термина и видовое отличие термина передачи и приведена их классификация по двум признакам.
4	Сформулировано определение термина и видовое отличие термина передачи или приведена классификация по двум признакам.
3	Сформулировано определение термина и видовое отличие термина передачи или приведена классификация по одному признаку.

Задание №2 (15 минут)

Ответьте на вопросы из теста

Вопросы	Ответы
1. Известно, что передаточное отношение передачи 2,5. К какому типу передач относится эта передача?	Мультипликатор
	Редуктор
	Вариатор
	Правильный ответ не приведен
2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если $P_1 = 5$ кВт; $\omega_1 = 157$ рад/с; $\omega_2 = 62{,}8$ рад/с; $\eta = 0{,}97$ 	31,87 Н · м
	47,8 Н · м
	77,2 Н · м
	79,7 Н · м
3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если $\omega_1 = 100$ рад/с; $\omega_2 = 25$ рад/с; $\omega_3 = 5$ рад/с 	20
	4,5
	5
	5,5
4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если $\eta_р = 0{,}97$; $\eta_{бл} = 0{,}95$; $\eta_з = 0{,}97$; $P_{вых} = 10$ кВт 	8,94 кВт
	10,64 кВт
	28,98 кВт
	11,18 кВт
5. Как изменится частота вращения выходного вала привода (см. рисунок к заданию 4) при увеличении числа зубьев колеса *3* в 2 раза?	Возрастет в 2 раза
	Уменьшится в 2 раза
	Возрастет в 4 раза
	Уменьшится в 4 раза

Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4-3 вопроса.
3	Верно даны ответы на 2-1 вопроса.

Дидактическая единица для контроля:

2.2 выполнять расчет на прочность прямых валов и осей, составлять расчетную схему

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Выполните проектный и проверочный расчеты вала, разработайте конструкцию вала в соответствии со сборочным чертежом заданного редуктора.

Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала. 4. Построена эпюра изгибающих и крутящих моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении. 6. Дано заключение о способности воспринимать валом заданные нагрузок.
4	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала. 4. Построена эпюра изгибающих и крутящих моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении.
3	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала.

Дидактическая единица для контроля:

2.3 определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Расшифруйте маркировку подшипника, определите вид (выдается индивидуальное

задание - подшипник).

Оценка	*Показатели оценки*
5	Выполнена полная расшифровка подшипника. Определен вид подшипника.
4	Выполнена частичная расшифровка подшипника. Определен вид подшипника.
3	Выполнена частичная расшифровка подшипника.

Дидактическая единица для контроля:

1.3 передачи непосредственного контакта

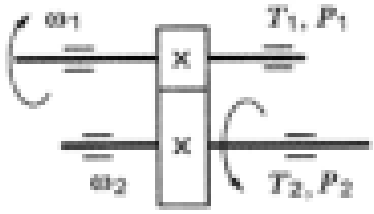
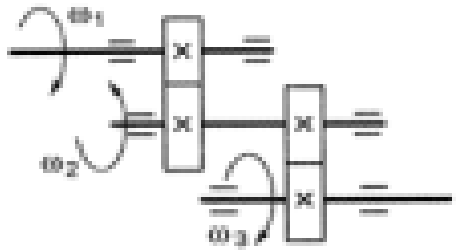
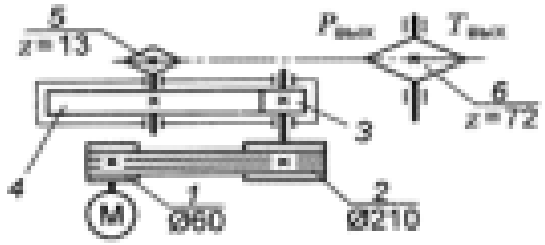
Задание №1 (из текущего контроля) (9 минут)

Перечислите 6 видов передач непосредственного контакта.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Перечислены 6 передач непосредственного контакта.
4	Перечислены 4 передачи непосредственного контакта.
3	Перечислены 3 передачи непосредственного контакта.

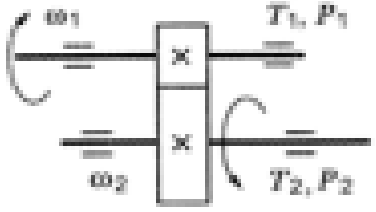
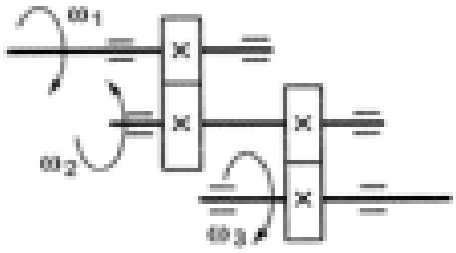
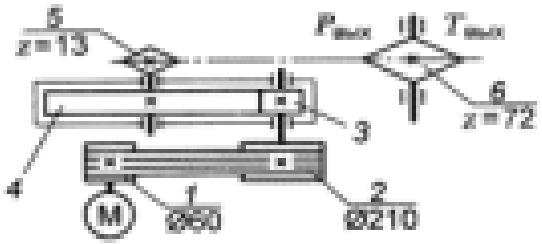
Задание №2 (15 минут)

Ответьте на вопросы из теста

Вопросы	Ответы
1. Известно, что передаточное отношение передачи 2,5. К какому типу передач относится эта передача?	Мультипликатор
	Редуктор
	Вариатор
	Правильный ответ не приведен
2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если $P_1 = 5$ кВт; $\omega_1 = 157$ рад/с; $\omega_2 = 62{,}8$ рад/с; $\eta = 0{,}97$ 	31,87 Н · м
	47,8 Н · м
	77,2 Н · м
	79,7 Н · м
3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если $\omega_1 = 100$ рад/с; $\omega_2 = 25$ рад/с; $\omega_3 = 5$ рад/с 	20
	4,5
	5
	5,5
4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если $\eta_0 = 0{,}97$; $\eta_{ц} = 0{,}95$; $\eta_{п} = 0{,}97$; $P_{вых} = 10$ кВт 	8,94 кВт
	10,64 кВт
	28,98 кВт
	11,18 кВт
5. Как изменится частота вращения выходного вала привода (см. рисунок к заданию 4) при увеличении числа зубьев колеса *3* в 2 раза?	Возрастет в 2 раза
	Уменьшится в 2 раза
	Возрастет в 4 раза
	Уменьшится в 4 раза

Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4-3 вопроса.
3	Верно даны ответы на 2-1 вопроса.

Задание №3 (15 минут)
Ответьте на вопросы из теста:

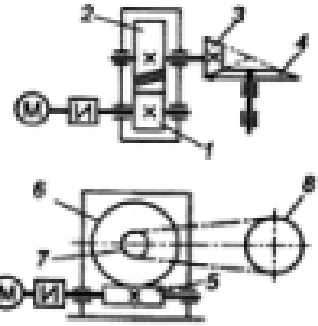
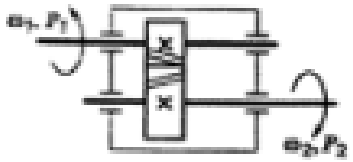
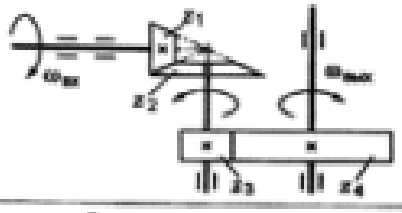
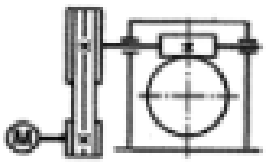
Вопросы	Ответы
1. Известно, что передаточное отношение передачи 2,5. К какому типу передач относится эта передача?	Мультипликатор
	Редуктор
	Вариатор
	Правильный ответ не приведен
2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если $P_1 = 5$ кВт; $\omega_1 = 157$ рад/с; $\omega_2 = 62{,}8$ рад/с; $\eta = 0{,}97$ 	31,87 Н · м
	47,8 Н · м
	77,2 Н · м
	79,7 Н · м
3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если $\omega_1 = 100$ рад/с; $\omega_2 = 25$ рад/с; $\omega_3 = 5$ рад/с 	20
	4,5
	5
	5,5
4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если $\eta_р = 0{,}97$; $\eta_{бл} = 0{,}95$; $\eta_з = 0{,}97$; $P_{вых} = 10$ кВт 	8,94 кВт
	10,64 кВт
	28,98 кВт
	11,18 кВт
5. Как изменится частота вращения выходного вала привода (см. рисунок к заданию 4) при увеличении числа зубьев колеса *3* в 2 раза?	Возрастет в 2 раза
	Уменьшится в 2 раза
	Возрастет в 4 раза
	Уменьшится в 4 раза

Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4-3 вопроса.
3	Верно даны ответы на 2-1 вопрос.

Задание №4 (15 минут)
Ответьте навопросы из теста:

Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4-3 вопроса.
3	Верно даны ответы на 2-1 вопроса.

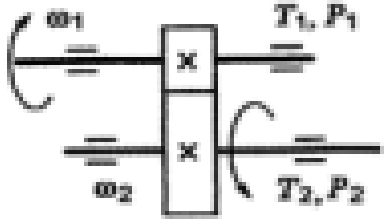
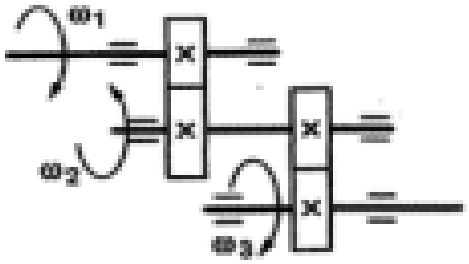
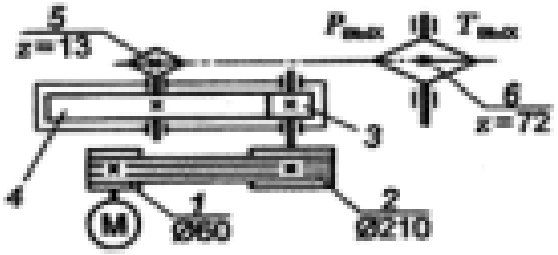
Задание №5 (15 минут)
Ответьте на вопросы из теста

1. Среди представленных на схемах передач выбрать цилиндрическую передачу и определить ее передаточное число, если $z_1 = 18$; $z_2 = 72$; $z_3 = 17$; $z_4 = 60$; $z_5 = 1$; $z_6 = 36$; $z_7 = 35$; $z_8 = 88$ 	Передача 1—2; 4 Передача 3—4; 3,53 Передача 5—6; 2,5 Передача 7—8; 2,5
2. Определить момент на ведущем валу изображенной передачи, если мощность на выходе из передачи 6,27 кВт; скорость на входе и выходе 60 и 15 рад/с соответственно; КПД = 0,95 	440 Н · м 110 Н · м 1760 Н · м 115 Н · м
3. Определить передаточное отношение второй ступени двухступенчатой передачи, если $\omega_{вх} = 155$ рад/с; $\omega_{вых} = 62,5$ рад/с; $z_1 = 18$; $z_3 = 36$ 	7,51 3 2,52 5,5
4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если мощность на выходе из передачи 12, кВт; КПД ременной передачи 0,96; КПД червячного редуктора 0,82 	12 кВт 9,84 кВт 15,24 кВт 15,88 кВт
5. Как изменится мощность на выходном валу передачи (см. рисунок к заданию 3), если число зубьев первого колеса z_1 увеличится в 2 раза?	Увеличится в 2 раза Уменьшится в 2 раза Не изменится Увеличится в 4 раза

Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4-3 вопроса.
3	Верно даны ответы на 2-1 вопроса.

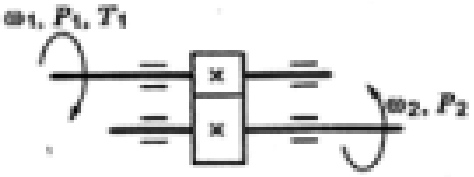
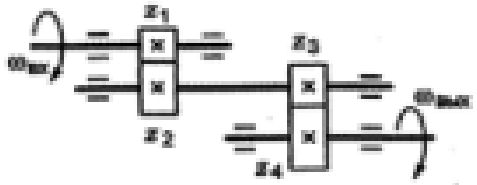
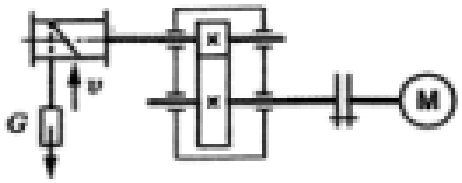
Задание №6 (15 минут)

Ответьте на вопросы из теста:

1. Известно, что передаточное отношение передачи 0,5. К какому типу передач относится эта передача?	Мультипликатор
	Редуктор
	Вариатор
	Правильный ответ не приведен
2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если $P_1 = 5$ кВт; $\omega_1 = 157$ рад/с; $\omega_2 = 62{,}8$ рад/с; $\eta = 0{,}97$ 	31,87 Н · м
	47,8 Н · м
	77,2 Н · м
	79,7 Н · м
3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если $\omega_1 = 135$ рад/с; $\omega_2 = 60$ рад/с; $\omega_3 = 30$ рад/с 	20
	4,5
	5
	5,5
4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если $\eta_р = 0{,}95$; $\eta_{ц} = 0{,}97$; $\eta_{п} = 0{,}99$; $P_{вых} = 7{,}5$ кВт 	8,94 кВт
	10,64 кВт
	28,98 кВт
	11,18 кВт
5. Как изменится частота вращения выходного вала привода (см. рисунок к заданию 4) при увеличении числа зубьев колеса 4 в 2 раза?	Возрастет в 2 раза
	Уменьшится в 2 раза
	Возрастет в 4 раза
	Уменьшится в 4 раза

Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4-3 вопроса
3	Верно даны ответы на 2-1 вопроса.

Задание №7 (15 минут)
Ответьте на вопросы:

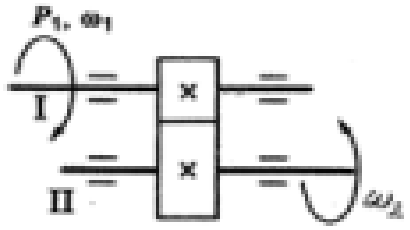
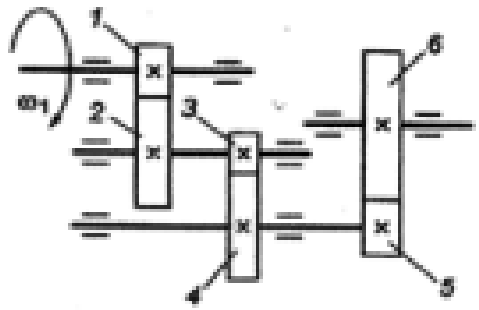
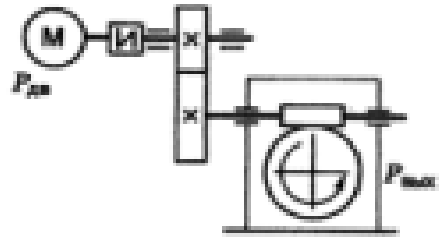
1. Каково назначение механических передач?	Уменьшать потери мощности
	Соединять двигатель с исполнительным механизмом
	Передавать механическую энергию с одновременным преобразованием параметров движения
	Совмещать скорости валов
2. Для изображенной передачи определить момент на ведущем валу, если $P_2 = 9,6$ кВт; $\omega_2 = 8$ рад/с; $u = 1,8$; $\eta = 0,94$ 	708,5 Н · м
	301,2 Н · м
	368,9 Н · м
	7,02 Н · м
3. Определить передаточное отношение первой ступени двухступенчатой передачи, если $\omega_{вх} = 150$ рад/с; $\omega_{вых} = 12$ рад/с; $z_3 = 18$; $z_4 = 45$ 	4,5
	12,35
	2,02
	5
4. Определить требуемую мощность электродвигателя лебедки, если скорость подъема груза 1,5 м/с; вес груза 750 Н; КПД барабана 0,9; КПД цилиндрической передачи 0,97 	3,53 кВт
	4,53 кВт
	2,15 кВт
	7,32 кВт
5. Какое из приведенных отношений называется передаточным отношением одноступенчатой передачи?	ω_2/ω_1
	z_1/z_2
	d_2/d_1
	n_2/n_1

Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4-3 вопроса.

3	Верно даны ответы на 2-1 вопроса.

Задание №8 (15 минут)

Ответьте на вопросы из теста:

1. Известно, что передаточное отношение передачи 4,2. К какому типу передач относится эта передача?	Мультипликатор
	Редуктор
	Вариатор
	Правильный ответ не приведен
2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если P_1 = 93кВт; ω_2 = 30 рад/с; η = 0,94; u = 2,5 	116 Н · м
	291 Н · м
	382 Н · м
	464 Н · м
3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если z_1 = 15; z_2 = 60; z_3 = 20; z_4 = 50; z_5 = 32; z_6 = 80 	25
	50
	20
	75
4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если $P_{вых}$ = 10кВт; $\eta_п$ = 0,98; $\eta_з$ = 0,83 	6,36 кВт
	8,82 кВт
	10 кВт
	12,3 кВт
5. Как изменится величина момента на выходном валу передачи при увеличении скорости вращения двигателя в 2 раза, если мощность двигателя не меняется?	Не изменится
	Увеличится в 4 раза
	Уменьшится в 2 раза
	Увеличится в 2 раза

Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4-3 вопроса.
3	Верно даны ответы на 2-1 вопроса.

Дидактическая единица для контроля:

1.4 передачи гибкой связью, принцип их действия, кинематические и силовые зависимости

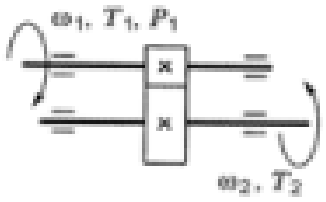
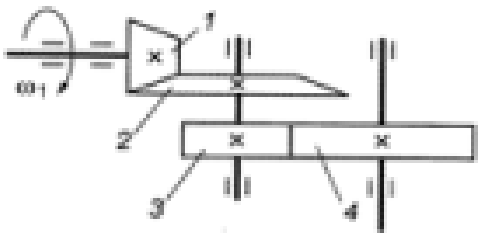
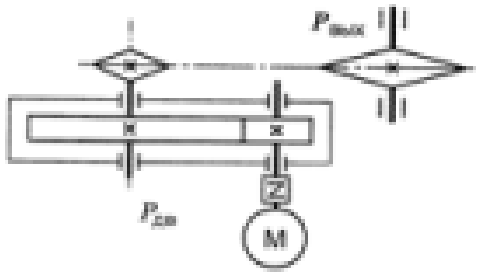
Задание №1 (из текущего контроля) (9 минут)

Представьте классификацию передач гибкой связью и опишите каждый вид.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Представлена классификация передач гибкой связью и приведены их основные виды.
4	Представлена классификация передач гибкой связью и приведено 5-4 вида.
3	Представлена классификация передач гибкой связью и приведены 3-2 вида.

Задание №2 (15 минут)

Ответьте на вопросы из теста:

1. Известно, что передаточное отношение передачи 1,5. К какому типу передач относится эта передача?	Мультипликатор
	Редуктор
	Вариатор
	Правильный ответ не приведен
2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если $P_1 = 8$ кВт; $\omega_1 = 40$ рад/с; $\eta = 0{,}97$; $u = 4$ 	800 Н · м
	2200 Н · м
	776 Н · м
	1940 Н · м
3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если $d_1 = 50$ мм; $d_2 = 200$ мм; $d_3 = 35$ мм; $d_4 = 70$ мм 	4
	6
	8
	10
4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если $P_{вых} = 5$ кВт; $\eta_з = 0{,}97$; $\eta_{ш} = 0{,}95$ 	5,4 кВт
	9,6 кВт
	6,4 кВт
	4,6 кВт
5. Какое из приведенных отношений называется передаточным числом одноступенчатой зубчатой передачи?	n_2/n_1
	ω_2/ω_1
	d_1/d_2
	z_2/z_1

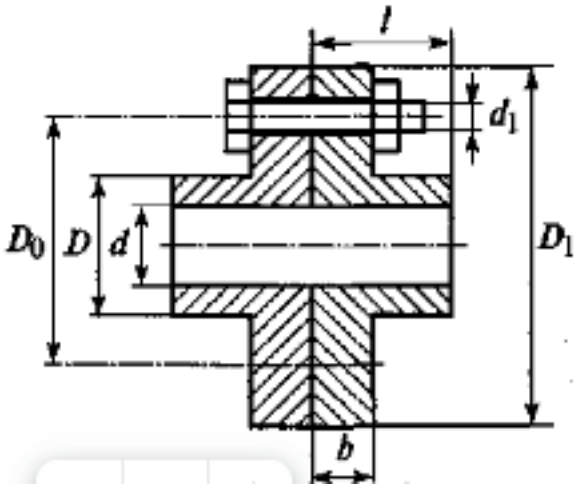
Оценка	***Показатели оценки***
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4-3 вопроса.
3	Верно даны ответы на 2-1 вопроса.

Дидактическая единица для контроля:

2.4 подбирать соединительные муфты по заданному моменту и диаметру валов

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

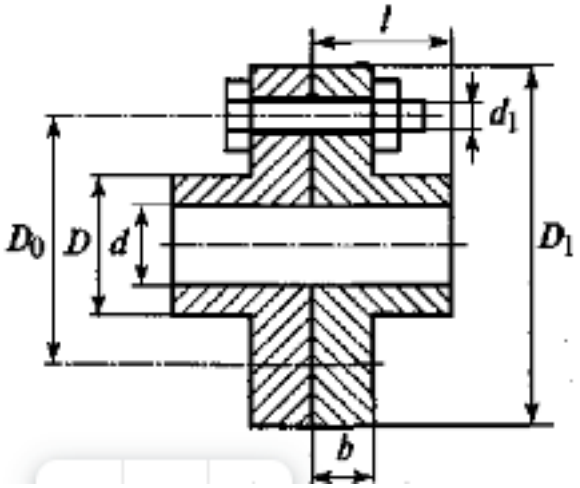
Выполните расчет на прочность муфты. Допускаемые напряжения [ус] = 160 МПа, [ф] =110 МПа. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
5	Определены все шесть размеров муфты. Выполнен расчет на прочность.
4	Определены четыре размера муфты. Выполнен не полный расчет на прочность.
3	Определены четыре размера муфты.

Задание №2 (15 минут)

Выполните рассчет на прочность муфты. Допускаемые напряжения [ус] = 180 МПа, [ф] =120 МПа. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*

5	1. Определены все шесть размеров муфты. 2. Выполнен расчет на прочность.
4	1. Определены четыре размера муфты. 2. Выполнен не полный расчет на прочность
3	1. Определены четыре размера муфты.

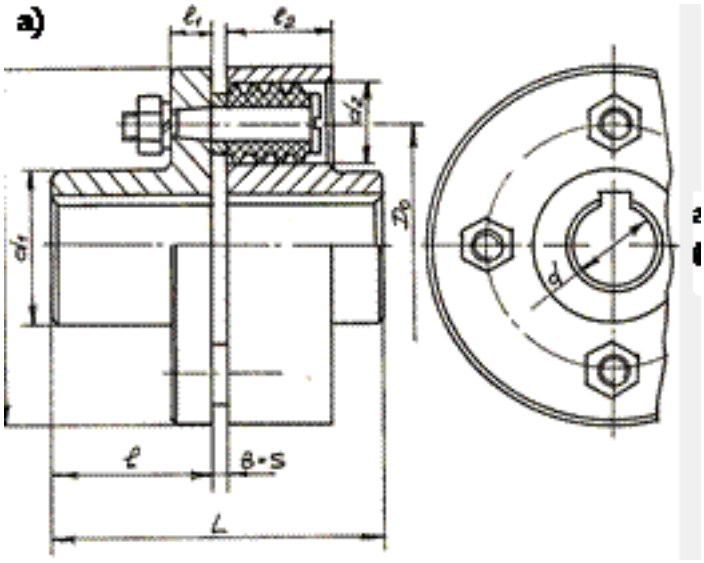
Задание №3 (15 минут)

Выполните рассчет на прочность. Допускаемые напряжения [ус] = 250 МПа, [ф] =160 МПа. (Приведен один из вариантов заданий)

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Определены все шесть размеров муфты. 2. Выполнен расчет на прочность.
4	1. Определены четыре размера муфты. 2. Выполнен не полный расчет на прочность
3	1. Определены четыре размера муфты.

Задание №4 (15 минут)

Выполните рассчет на прочность муфты. Допускаемые напряжения [ус] = 250 МПа, [ф] =160 МПа. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Определены все шесть размеров муфты. 2. Выполнен расчет на прочность.

4	1. Определены четыре размера муфты. 2. Выполнен не полный расчет на прочность.
3	1. Определены четыре размера муфты.

Задание №5 (15 минут)

Подоберите и проверьте прочность соединительных элементов упругой втулочно-пальцевой муфты привода цепного транспортера по следующим исходящим данным: мощность передаваемая муфтой P = 5.5 Квт; частота вращения n = 1450 об/мин; диаметр валов, соединенных муфтой d = 28 мм.

Оценка	***Показатели оценки***
5	1.Верно подобрана муфта; 2.Выполнена проверка прочности (работоспособности) сравнительных элементов полумуфт; 3.Выполнен рассчет упругих элементов по напряжениям смятия между пальцем и упругим элементом.
4	1.Верно подобрана муфта; 2.Выполнена проверка прочности (работоспособности) сравнительных элементов полумуфт.
3	1.Верно подобрана муфта.

Задание №6 (15 минут)

Произведите подбор муфты и проверьте прочность соединяющих деталей муфты для привода от электродвигателя центробежного насоса, в качестве передачи используется коническо - цилиндрический редуктор с U=14. Подоберите и произведите проверочный расчет для муфты, соединяющий выходной вал редуктора и вал центробежного насоса по следующим данным: мощность передаваемые муфтой P =4 квт;частота вращения n =100 об/мин;диаметр валов, соединенных муфтой d =45.

Оценка	***Показатели оценки***
5	1.Верно подобрана муфта; 2.Выполнена проверка прочности (работоспособности) сравнительных элементов полумуфт; 3.Выполнен рассчет упругих элементов по напряжениям смятия между пальцем и упругим элементом.

4	1.Верно подобрана муфта; 2.Выполнена проверка прочности (работоспособности) сравнительных элементов полумуфт
3	1.Верно подобрана муфта.

Задание №7 (15 минут)

Спроектируйте и проверьте работоспособность упругой муфты с радиальным пакетом пружин, устанавливаемой между двигателем и редуктором в приводе к ленточному конвейеру по следующим исходным данным: номинальная мощность P=11Квт; частота вращения n=1450 об/мин; диаметры концов валов под муфту d =40мм

Оценка	***Показатели оценки***
5	1.Верно подобрана муфта; 2.Выполнена проверка прочности (работоспособности) сравнительных элементов полумуфт; 3.Выполнен рассчет упругих элементов по напряжениям смятия между пальцем и упругим элементом.
4	1.Верно подобрана муфта; 2.Выполнена проверка прочности (работоспособности) сравнительных элементов полумуфт.
3	1.Верно подобрана муфта.

Задание №8 (15 минут)

Спроектируйте и проверьте прочность элементов упругой муфты со стальными стержнями для привода элеватора. Муфта устанавливается между валами редуктора и элеватора. Исходные данные: мощность передаваемая муфтой P = 4 Квт;частота вращения n = 300 об/мин; диаметры валов, соединенных муфтой d =32….35 мм

Оценка	***Показатели оценки***
5	1.Верно подобрана муфта; 2.Выполнена проверка прочности (работоспособности) сравнительных элементов полумуфт; 3.Выполнен рассчет упругих элементов по напряжениям смятия между пальцем и упругим элементом.

4	1.Верно подобрана муфта; 2.Выполнена проверка прочности (работоспособности) сравнительных элементов полумуфт.
3	1.Верно подобрана муфта.

Задание №9 (15 минут)

Спроектируйте и рассчитайте на выходном валу редуктора встроенную в шкив ременной передачи предохранительную фрикционную муфту к приводу цепного конвейера по следующим исходным данным: мощность передаваемая муфтой P=4 Квт; частота вращения n=600 об/мин; диаметр вала редуктора d=30 мм; диаметр шкива ременной передачи $D_ш$=200мм

Оценка	***Показатели оценки***
5	1.Верно подобрана муфта; 2.Выполнена проверка прочности (работоспособности) сравнительных элементов полумуфт; 3.Выполнен рассчет упругих элементов по напряжениям смятия между пальцем и упругим элементом.
4	1.Верно подобрана муфта; 2.Выполнена проверка прочности (работоспособности) сравнительных элементов полумуфт.
3	1.Верно подобрана муфта.

Дидактическая единица для контроля:

2.5 выполнять проектный и проверочный расчеты неразъемных соединений

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

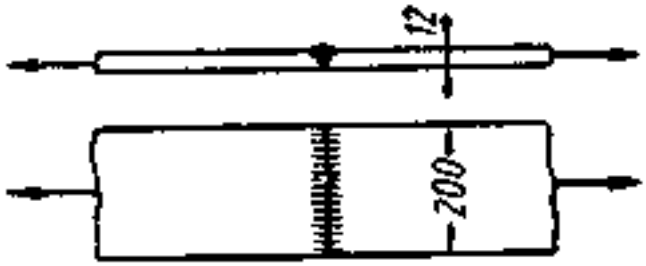
Две полосы сечением 200 Х 12 *мм* из стали Ст. 3 соединены стыковым швом и нагружены растягивающими силами ***F*.** Допускаемое напряжение на растяжение для полос $[\sigma]_р$ = 160МПа. Определите допускаемое значение силы ***P*** для следующих случаев:

а) сварка вручную электродами Э34;

б) то же электродами Э42;

в) сварка автоматическая под слоем флюса.

Для каждого из указаных случаев укажите процент использования основного металла конструкции. Замените сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Определено допускаемое значение силы для 3-х случаев. Указан процент использования металла конструкции для 3-х. Заменено сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.
4	Определено допускаемое значение силы для 2-х случаев. Указан процент использования металла конструкции 2-х случаев. Заменено сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.
3	Определено допускаемое значение силы для 1 случая. Указан процент использования металла конструкции 1 случая.

Дидактическая единица для контроля:

1.5 классификация деталей передач обеспечивающие их функционирование (валы, оси, опоры)

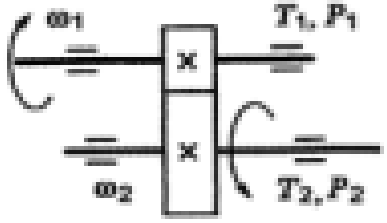
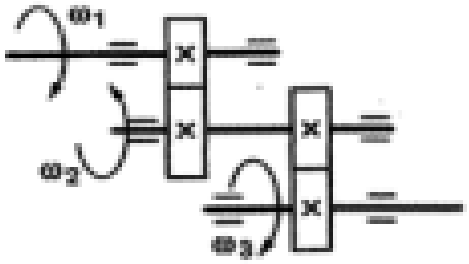
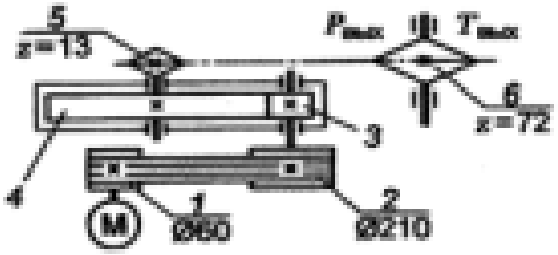
Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Предоставьте классификацию валов и осей, привести их виды.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Представлена классификация и приведены 10 видов.
4	Представлена классификация и приведены 6-5 видов.
3	Представлена классификация и приведены 2-3 вида.

Задание №2 (15 минут)

Ответить на вопросы из теста

1. Известно, что передаточное отношение передачи 0,5. К какому типу передач относится эта передача?	Мультипликатор
	Редуктор
	Вариатор
	Правильный ответ не приведен
2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если $P_1 = 5$ кВт; $\omega_1 = 157$ рад/с; $\omega_2 = 62{,}8$ рад/с; $\eta = 0{,}97$ 	31,87 Н · м
	47,8 Н · м
	77,2 Н · м
	79,7 Н · м
3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если $\omega_1 = 135$ рад/с; $\omega_2 = 60$ рад/с; $\omega_3 = 30$ рад/с 	20
	4,5
	5
	5,5
4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если $\eta_р = 0{,}95$; $\eta_{ц} = 0{,}97$; $\eta_{п} = 0{,}99$; $P_{вых} = 7{,}5$ кВт 	8,94 кВт
	10,64 кВт
	28,98 кВт
	11,18 кВт
5. Как изменится частота вращения выходного вала привода (см. рисунок к заданию 4) при увеличении числа зубьев колеса 4 в 2 раза?	Возрастет в 2 раза
	Уменьшится в 2 раза
	Возрастет в 4 раза
	Уменьшится в 4 раза

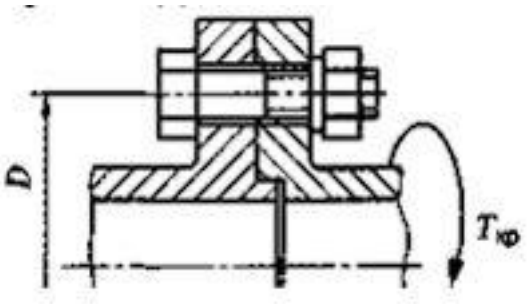
Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4-3 вопроса.
3	Верно даны ответы на 2-1 вопроса.

Дидактическая единица для контроля:

2.6 выполнять проектный и проверочный расчеты разъемных соединений

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Рассчитайте потребные для передачи крутящего момента Ткр размеры болта, если болт поставлен в отверстие с зазором. Задано: допускаемое напряжение для болта, коэффициент запаса сцепления между полумуфтами (Кз), коэффициент трения (t), число болтов и величины, указанные на эскизе.



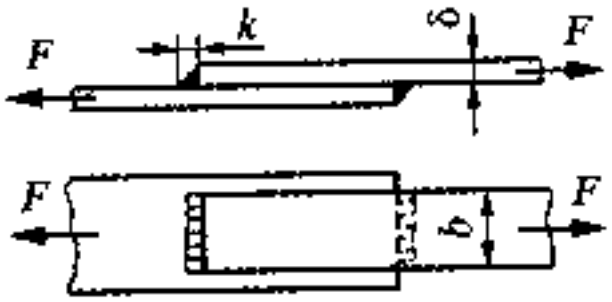
Порядок выполнения:

1. Определите нагрузку, приходящуюся на один болт (см. тему «Теория моментов на плоскости» раздела Теоретическая механика). F = 21кр
2. Выберите соответствующий условиям задачи расчетный случай. Для этой задачи надо определите потребную для передачи нагрузки силу предварительной затяжки болта F3 = K3F /f.
3. Определите требуемый из условия прочности болта, расчетный диаметр и подоберите стандартный размер метрической резьбы с крупным шагом.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Выполнено все 3 условия решения задачи.
4	Выполнено 2 условия решения задачи.
3	Выполнено 1 условие решения задачи.

Задание №2 (15 минут)

Определите допускаемую нагрузку для изображенного соединения (см. рисунок), если сварка ручная; электрод Э50А; δ = *k* = *6* мм; *b* = 80 мм; допускаемое напряжение для основного металла $[o_р]$ = 120 МПа. Замените сварное соединение



равнопрочным ему заклепочным

Оценка	*Показатели оценки*
5	1.Определено допускаемое значение силы для 3-х случаев. 2.Указан процент использования металла конструкции для 3-х. 3.Заменено сварное соединение равнопрочным ему заклепочным
4	1.Определено допускаемое значение силы для 2-х случаев. 2.Указан процент использования металла конструкции 2-х случаев. 3.Заменено сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.
3	1.Определено допускаемое значение силы для 1 случая. 2.Указан процент использования металла конструкции 1 случая.

Задание №3 (15 минут)

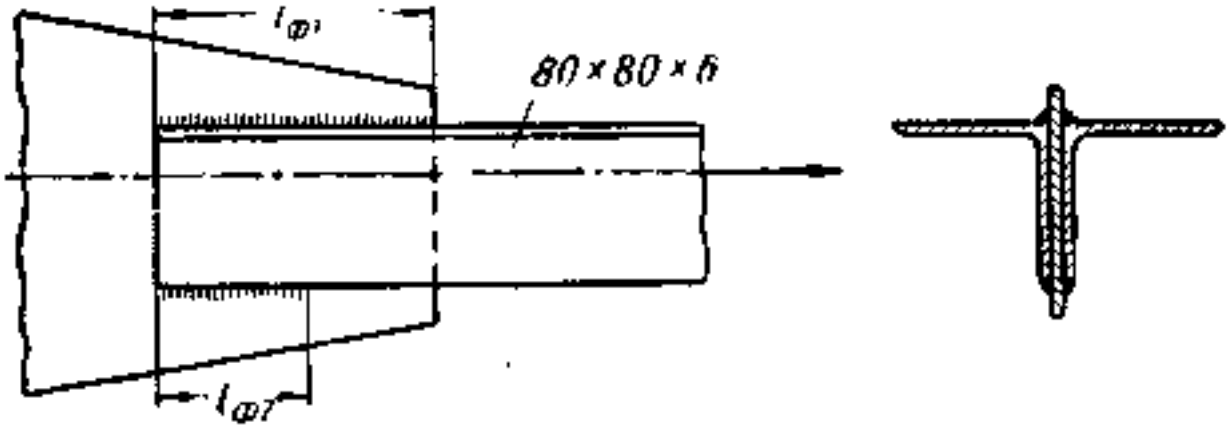
Определите допускаемую нагрузку для соединения (см. рисунок), если сварка автоматическая под слоем флюса; допускаемое напряжение для металла соединяемых листов $[\sigma_р]$ = 160 МПа;lфл = 70 мм; b = 40 мм; k = 5 мм. Замените сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.

Оценка	*Показатели оценки*
5	1.Определено допускаемое значение силы для 3-х случаев. 2.Указан процент использования металла конструкции для 3-х. 3.Заменено сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.
4	1.Определено допускаемое значение силы для 2-х случаев. 2.Указан процент использования металла конструкции 2-х случаев. 3.Заменено сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.

3	1.Определено допускаемое значение силы для 1 случая. 2.Указан процент использования металла конструкции 1 случая.

Задание №4 (15 минут)

Растянутый раскос фермы состоит из двух равнобоких уголков 80 Х 80 Х 6 *мм,* приваренных к косынке фланговыми швами. Определите длины фланговых швов $l_{ф1}$ и $l_{ф2}$, если материал уголков сталь Ст. 2, сварка выполнена вручную электродами Э42, катет шва k = 6 мм. Замените сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.

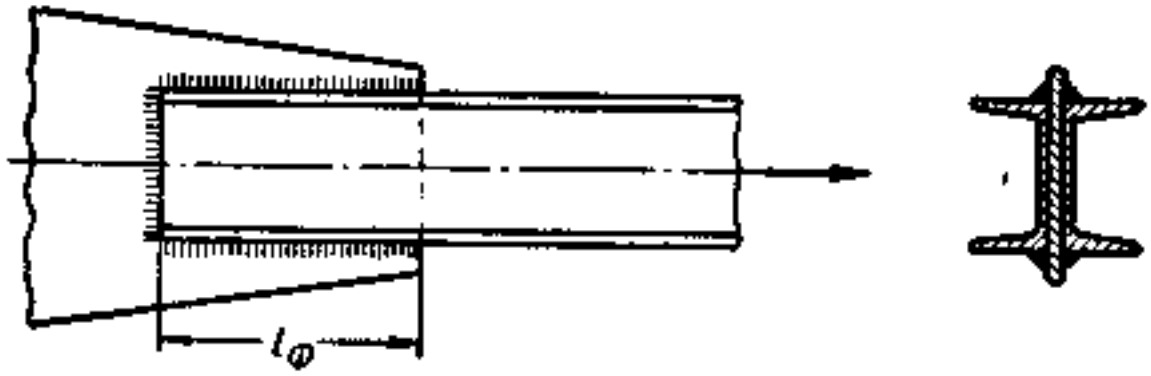


Оценка	*Показатели оценки*
5	1.Определена длина фланговых швов. 2.Указан процент использования металла конструкции для 3-х. 3.Заменено сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.
4	1.Определена длина фланговых швов. 2.Указан процент использования металла конструкции 2-х случаев. 3.Заменено сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.
3	1.Определена длина фланговых швов. 2.Указан процент использования металла конструкции 1 случая.

Задание №5 (15 минут)

Раскос фермы нагружен растягивающим усилием F = 600 кН. Сечение раскоса состоит из двух швеллеров. Материал швеллеров — сталь Ст. 3. Подоберите сечение раскоса и определить длины фланговых швов для прикрепления его к косынке (учесть наличие лобовых швов). Сварка автоматическая под слоем флюса; катет

швов принять равным 8 мм. Замените сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.



Оценка	*Показатели оценки*
5	1.Подобрано сесечение раскоса. 2.Подобрана длина фланговых швов. 3.Заменено сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.
4	1.Подобрано сесечение раскоса или Подобрана длина фланговых швов. 2.Заменено сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.
3	1.Подобрано сесечение раскоса или подобрана длина фланговых швов, или заменено сварное соединение равнопрочным ему заклепочным.

Дидактическая единица для контроля:

1.6 неразъемные соединения их назначение, виды, конструкция

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Сформулируйте определение термина "неразъемные соединения".

Оценка	*Показатели оценки*
5	Сформулировано родовое понятия и 5 видовых отличий термина "неразьемные соединения".
4	Сформулировано родовое понятия и 4-3 видовых отличия термина "неразьемные соединения".
3	Сформулировано родовое понятия и 2-1 видовых отличия термина "неразьемные соединения".

Дидактическая единица для контроля:

1.7 разъемные соединения их назначение, виды, конструкция

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Сформулируйте определение термина "разъемные соединения".

Оценка	***Показатели оценки***
5	Сформулировано родовое понятия и 5 видовых отличий термина "разъемные соединения".
4	Сформулировано родовое понятия и 4-3 видовых отличия термина "разъемные соединения".
3	Сформулировано родовое понятия и 2-1 видовых отличия термина "разъемные соединения".