Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института горного дела и геосистем
_____ Ю.Е. Прошунин
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика

21.05.02 «Прикладная геология»
(направленность (профиль): «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»)

Квалификация выпускника
Горный инженер-геолог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 0b707ca8f2846cdf5c47aaa38eb23652f0871fb8
Владелец: Директор ИГДиГ Прошунин Юрий Евгеньевич
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 28 августа 2026 г.
Дата и время: 11-03-2026 08:19:52 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение основных методов расчётов на прочность элементов конструкций и деталей машин с учётом деформаций и условий работы;
– определение параметров зубчатых цилиндрических колес при проектировании механических передач;
– изучение условий прочности при различных видах деформаций.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение методов решения технических задач на основе условий прочности;
– использование и применение различных механизмов при составлении кинематических схем приводов;
– применение норм машиностроения при выборе электродвигателя; материалов с требуемыми свойствами для изготовления деталей зубчатых механизмов;
– овладеть основами проектирования механических передач, с использованием справочных материалов в машиностроении.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.02 «Прикладная геология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Математика;
– Начертательная геометрия и инженерная графика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Горные машины и оборудование для геологоразведочных работ;
– Проектная деятельность 2;
– Проектная деятельность 3.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории | Код и наименование | Код и наименование индикатора | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|

| (группы) ОПК | ОПК | достижения ОПК | |
|---|---|---|---|
| Техническое проектирование | ОПК-7: Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, гражданском строительстве, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций | ОПК-7.1 Понимает процессы горных и взрывных работ при поиске, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, гражданском строительстве, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций | – знать: теоретические основы механических процессов при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований; ..<br>– уметь: применять теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***5 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *зачет* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***144*** | *144* |
| | *зачетных единиц* | ***4*** | *4* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |

| | | |
|---|---|---|
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***103*** | *103* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***9*** | *9* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Механические передачи (Основные кинематические и силовые соотношения в механических передачах (Мощность на валах привода. КПД типовых соединений изделий. Частота вращение и угловые скорости валов привода. Понятие передаточного отношения. Крутящие моменты на валах привода).Расчет механических передач (Выбор электродвигателя по значениям мощности и частоты вращения вала. Уточнение передаточного числа привода и распределение его по промежуточным валам. Определение значений частот вращения, угловых скоростей и крутящих моментов на валах привода));

Раздел 2 Зубчатые передачи (Классификация зубчатых передач. Основной закон зацепления. Понятия: межосевое расстояние, модуль передачи, диаметры колес и т.д. Особенности геометрических соотношений косозубых и шевронных колес. Усилия в зацеплении (прямозубая, косозубая, шевронная передачи). Схема направления усилий в зацеплении. Определение величин окружного, радиального и осевого усилий. Расчет зубчатой передачи. Выбор материала колес. Проектный расчет межосевого расстояния. Расчет и выбор по ГОСТу модуля зацепления.);

Раздел 3 Валы и оси. Подшипники качения. (Назначение, классификация валов и осей. Расчет валов. Конструкции валов одноступенчатого цилиндрического редуктора. Предварительный выбор подшипников качения (Назначение, классификация подшипников качения по типу воспринимаемых нагрузок. Условия выбора типа подшипника по видам зацепления передач. Установка подшипников качения). Шпоночные соединения.).

## 5 Перечень тем лекций

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лекций** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Механические передачи. Основные кинематические и силовые соотношения в механических передачах.Расчет механических передач | 4 | |
| Раздел 2. | Зубчатые передачи. Классификация зубчатых | 8 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | передач. Основной закон зацепления. Геометрические соотношения прямозубых передач. Особенности геометрических соотношений косозубых и шевронных колес. Усилия в зацеплении. Расчет зубчатой передачи | | |
| Раздел 3. | Валы и оси, подшипники качения. Назначение, классификация валов и осей. Расчет валов. Конструкции валов одноступенчатого цилиндрического редуктора. Предварительный выбор подшипников качения. Назначение, классификация подшипников качения. Установка и смазка подшипников качения. Шпоночные соединения | 4 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы практических занятий (семинаров)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Механические передачи. Кинематический расчет привода. | 2 | |
| Раздел 2. | Зубчатые передачи. Расчет зубчатой цилиндрической передачи | 6 | |
| Раздел 3. | Расчет валов и выбор подшипников качения | 8 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лабораторных работ** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |

| | | |
|---|---|---|
| **Итого:** | **0** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Выполнение домашнего задания;<br>2. Изучение лекционного материала;<br>3. Изучение теоретического материала;<br>4. Подготовка к практическому занятию;<br>5. Прохождение тестирования. | 26 | |
| Раздел 2. | 1. Выполнение домашнего задания;<br>2. Изучение лекционного материала;<br>3. Изучение теоретического материала;<br>4. Подготовка к практическому занятию;<br>5. Прохождение тестирования. | 40 | |
| Раздел 3. | 1. Выполнение домашнего задания;<br>2. Изучение лекционного материала;<br>3. Изучение теоретического материала;<br>4. Подготовка к практическому занятию;<br>5. Прохождение тестирования. | 37 | |
| *Контроль* | *Подготовка к зачёту* | 9 | |
| **Итого:** | | **112** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Контролируемые компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| Раздел 1. | ОПК-7 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Домашнее задание;<br>3. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>4. Оценка участия в работе на лекционном занятии;<br>5. Тестовые задания |
| Раздел 2. | ОПК-7 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Домашнее задание;<br>3. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>4. Оценка участия в работе на лекционном занятии;<br>5. Тестовые задания |
| Раздел 3. | ОПК-7 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Домашнее задание;<br>3. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>4. Оценка участия в работе на лекционном занятии;<br>5. Тестовые задания |
| Зачет. | ОПК-7 | 1. Вопросы к зачету |

## 11 Входной контроль

**11.1 Цель входного контроля** – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

### 11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

**Шкала оценивания устных ответов обучающихся**

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

**Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.**

## 12 Текущий контроль

**12.1 Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); домашнее задание; наблюдение за работой на практическом занятии; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

### 12.2 Описание оценочных средств

### Шкалы оценивания (методики оценки)

#### 12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

### 12.2.2 Рекомендации по оцениванию домашнего задания

Домашнее задание – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки домашнего задания

| Количество баллов | Обоснование |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Зачтено | Твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы. Наличие несущественных или технических ошибок |
| Не зачтено | Непонимание сути задачи, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала |

### 12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Максимальный балл | Проходной балл | Оценка |
|---|---|---|
| 20 | не менее 18 | отлично |
| 17 | не менее 14 | хорошо |
| 13 | не менее 10 | удовлетворительно |
| 9 | – | неудовлетворительно |

### 12.2.4 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять

конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие |
|---|---|
| Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций | 0,5 |
| Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе:<br>- материал изложен последовательно, четко и аккуратно<br>- в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы | 0,5 |
| Всего | 1 |

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

### 12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

**Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:**

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями. | 2,5 |
| Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники. | 1,25 |
| Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

**Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.**

## 13 Промежуточная аттестация

**13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации** обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету.

### 13.2 Оценивание обучающегося на зачете

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| зачтено | Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине. |
| не зачтено | Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. |

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| | Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине. |

**Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.**

## 14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Иосилевич Г. Б. Прикладная механика : для студентов вузов / Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев. – Москва Машиностроение,2012. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217035182.html (дата обращения: 10.02.2026);

2 Мовнин М. С. Основы технической механики : учебник / М.С. Мовнин, А.Б. Израелит, А.Г. Рубашкин; под ред. П.И. Бегуна. - 5-е изд., перераб. и доп. – Санкт Петербург : Политехника, 2011. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509670.html (дата обращения: 10.02.2026);

3 Завистовский, В. Э. Техническая механика : учеб. пособие / В. Э. Завистовский, Л. С. Турищев - Минск : РИПО, 2015. - 367 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855034446.html (дата обращения: 21.02.2026).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа

(практических занятий);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.02 «Прикладная геология».

Составитель(и):

доцент Адамович Наталья Олеговна (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Инженер-конструктор ООО "Фаза",к.т.н., доцент  А.В Макаров
должность, степень, звание представителя работодателя — инициалы, фамилия

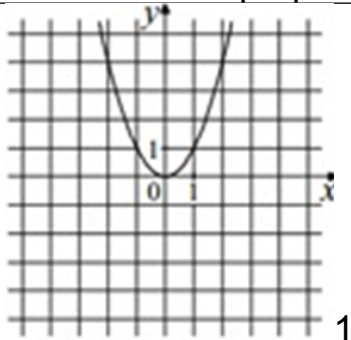
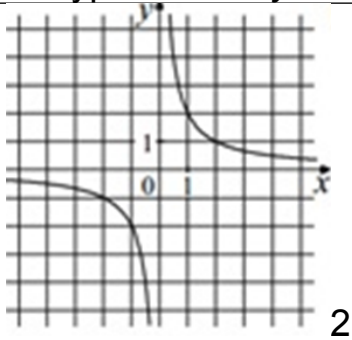
## Приложение

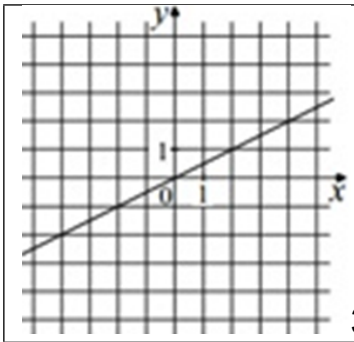
## Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. Какую цифру надо поставить вместо многоточия 2468…1, чтобы полученное число делилось на 9 нацело?
2. Найдите значение выражения $5 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^2 - 16 \cdot \frac{1}{5}$
3. На координатной прямой отмечены числа *a* и *b*. Какое из следующих чисел наибольшее?

| | |
|---|---|
|  | 1) *a*+*b*<br>2)-*a*<br>3) 2*b*<br>4) *a*–*b* |

4. Какое число является числом рациональным?
5. Найдите корни уравнения $x^2+7x-18=0$
6. Какой график удовлетворяет уравнению $y=x/2$.

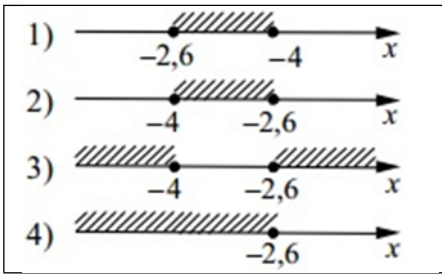
| | |
|---|---|
|  1 |  2 |



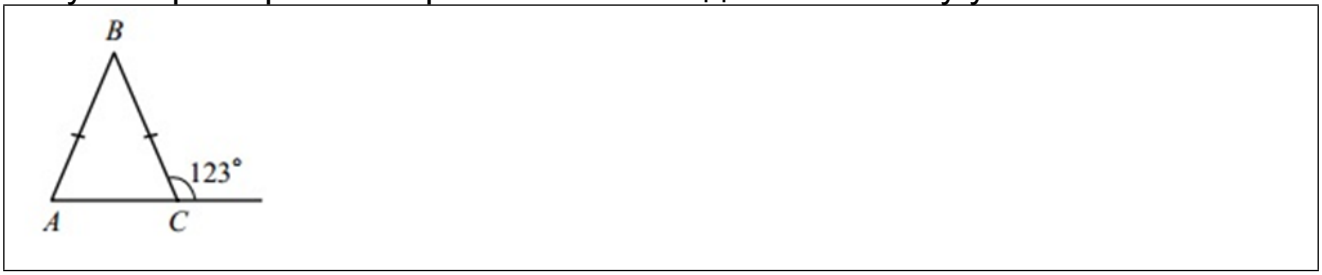

3

7. Дана арифметическая прогрессия: –4; –2; 0; ... Найдите сумму первых пяти её членов.
8. Дано выражение $(2-c)^2-c(c+4)$. Какое выражение может получиться в результате его упрощения?
9. На каком рисунке изображено множество решений неравенства

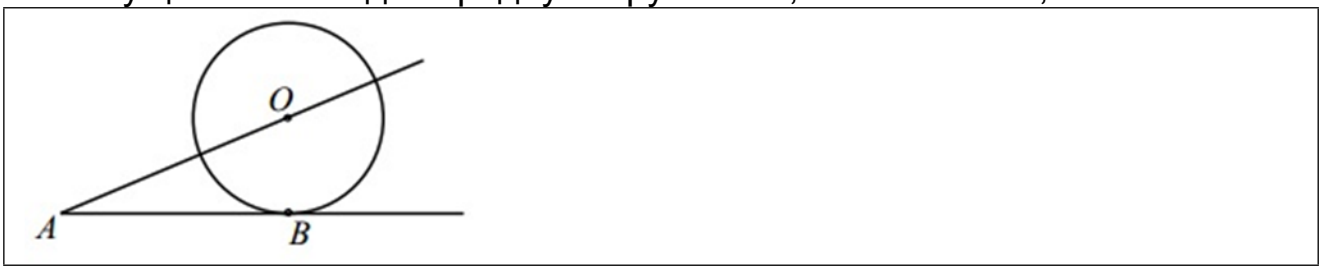
$$\begin{cases} 5x+13 \le 0 \\ x+5 \ge 1 \end{cases}$$



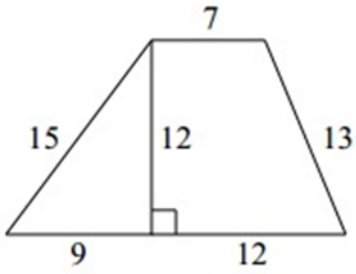

10. В равнобедренном треугольнике *ABC* с основанием *AC* внешний угол при вершине *C* равен 123°. Найдите величину угла *ABC*.



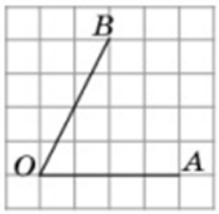

11. К окружности с центром в точке *O* проведены касательная *AB* и секущая *AO*. Найдите радиус окружности, если *AB*=4см, *AO*=5см.




12. Чему равна площадь трапеции, изображённой на рисунке.



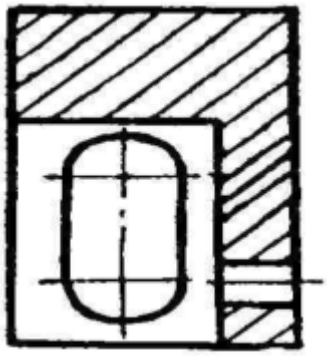

13. Чему равен тангенс угла *AOB*, изображённого на рисунке



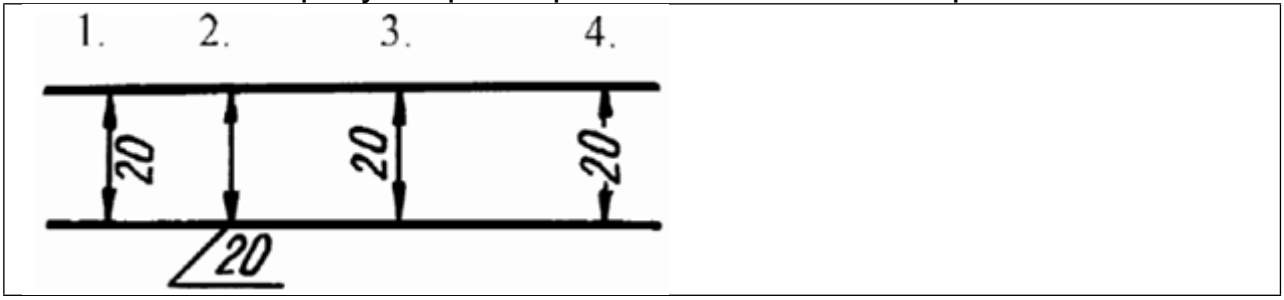

14. Какое назначение на чертеже имеет сплошная волнистая линия? При каком масштабе М 1:2; М 2:1; М 1:4 или М 4:1 деталь будет выглядеть меньше всего?

15. На каком формате основная надпись размещается только вдоль короткой стороны?

16. Как называется изображение?

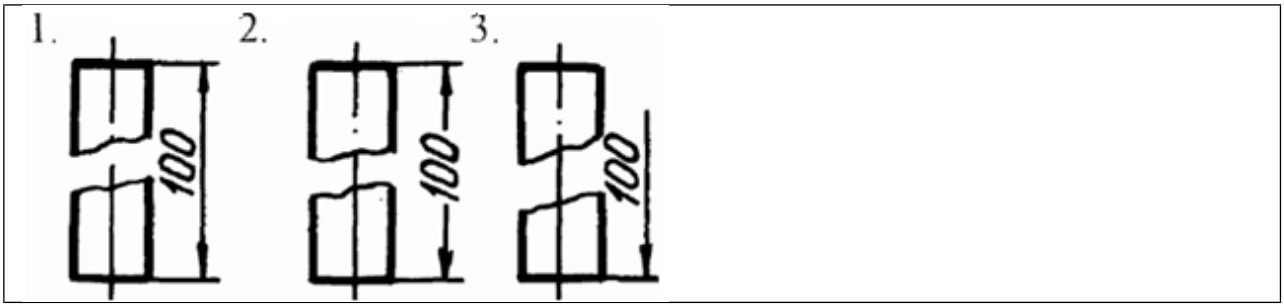


17. На каком рисунке размерное число нанесено правильно?




От каких факторов ( формат чертежа, масштаб чертежа, конструкция изделия, технология изготовления изделия) зависит задание размеров.

18. На каком чертеже размер длины детали нанесен правильно?




**Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам учебной дисциплины**

**Раздел 1. Механические передачи.**

**1. Вопросы для устного опроса на лекции.**

1. Что называют деталью и сборочной единицей?
2. Перечислите основные требования и критерии работоспособности, предъявляемые к механизмам и их деталям .
3. В чем заключается назначение механических передач?
4. Приведите классификацию механических передач.
5. Какими параметрами характеризуется любая механическая передача?
6. Назовите основные кинематические и силовые соотношения в передаче.
7. Как определяется передаточное отношение многоступенчатой передачи?

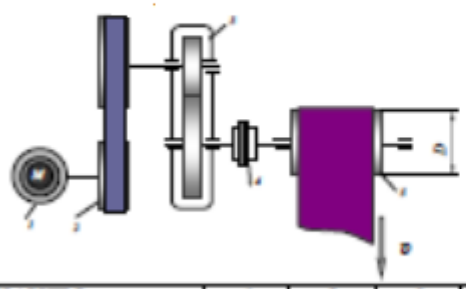
**2 Выполнение домашнего задания.**

Домашнее задание подготавливаются в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Задание к выполнению домашней работы размещены в СУО СибГИУ.

Примеры домашних заданий.

Задача 1. Выбрать электродвигатель и провести кинематический и силовой расчет привода с открытой клиноременной передачей и одноступенчатым цилиндрическим редуктором .

| Сибирский государственный индустриальный университет | **Задание** на самостоятельную работу | **01** |
|---|---|---|
| Кафедра МиМ | | |

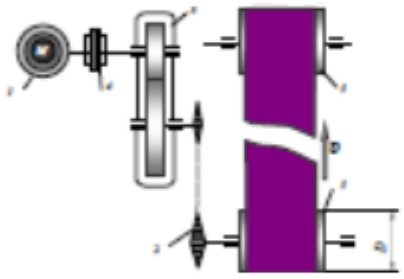


1 – электродвигатель;
2 – передача клиноременная;
3 – редуктор;
4 – муфта;
5 – барабан приводной.
Срок службы L = 25·10³ часов.
Нагрузка близкая к постоянной.
Зацепление прямозубое.

| ВАРИАНТЫ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тяговое усилие F, кН | 2,8 | 2,9 | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 4,0 | 4,5 | 5,2 |
| Скорость ленты V, м/с | 0,95 | 1,35 | 1,75 | 1,15 | 0,9 | 1,6 | 1,4 | 1,75 | 1,5 | 1,3 |
| Диаметр барабанаDмм | 300 | 300 | 300 | 275 | 275 | 400 | 325 | 300 | 400 | 300 |
| Тип муфты | МЗ | МЗ | МКД | МЗ | МКД | МКД | МЗ | МЗ | МЗ | МКД |

Задача 2. Выбрать электродвигатель и провести кинематический и силовой расчет привода с открытой цепной передачей и одноступенчатым цилиндрическим редуктором .

| Сибирский государственный индустриальный университет | **Задание** на самостоятельную работу | **04** |
|---|---|---|
| Кафедра МиМ | | |



1 – электродвигатель;
2 – передача цепная;
3 – редуктор;
4 – муфта;
5 – барабан приводной.
Срок службы L = 25·10³ часов.
Нагрузка близкая к постоянной.
Зацепление прямозубое.

| ВАРИАНТЫ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тяговое усилие F, кН | 3,0 | 3,2 | 3,5 | 3,8 | 3,9 | 4,3 | 4,4 | 4,6 | 4,8 | 5,0 |
| Скорость ленты V, м/с | 1,2 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,6 | 0,8 | 0,85 | 1,2 | 1,6 | 1,2 |
| Диаметр барабанаDмм | 300 | 250 | 250 | 350 | 250 | 250 | 275 | 350 | 250 | 350 |
| Тип муфты | МТО | МУВП | МТО | МУВП | МУВП | МТО | МТО | МТО | МУВП | МУВП |

## 3 Выполнение практических работ

При освоении раздела "Механические передачи" планируется проведение практических занятий, предусмотренное программой учебной дисциплины.

Задания для практических занятий, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методическом указании к проведению практических занятий.

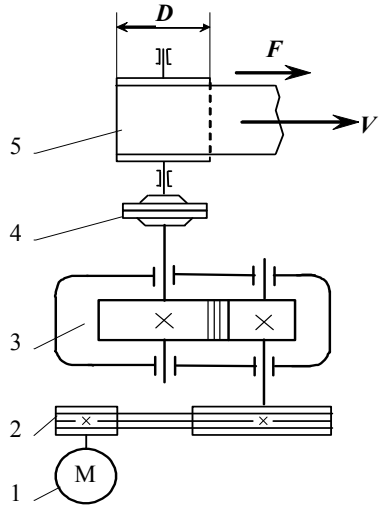
Перечень примерных заданий:

Задача 1. Выбрать электродвигатель и определить основные параметры привода с открытой ременной передачей и одноступенчатым цилиндрическим редуктором (1- электродвигатель, 2 - ременная передача, 3- одноступенчатый цилиндрический редуктор, 4 - муфта, 5- приводной барабан).

Тяговое усилие F = 2,8 кН

Скорость ленты V = 0,95 м/с

Диаметр барабана D = 300 мм

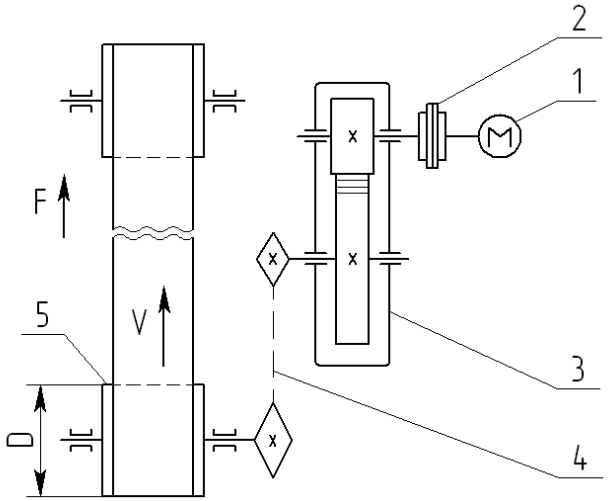



Задача 2. Выбрать электродвигатель и определить основные параметры привода с открытой цепной передачей и одноступенчатым цилиндрическим редуктором (1- электродвигатель, 2 - муфта, 3- одноступенчатый цилиндрический редуктор, 4 -цепная передача, 5- приводной барабан).

Тяговое усилие F = 3,4 кН

Скорость ленты V = 1,5 м/с

Диаметр барабана D = 250 мм



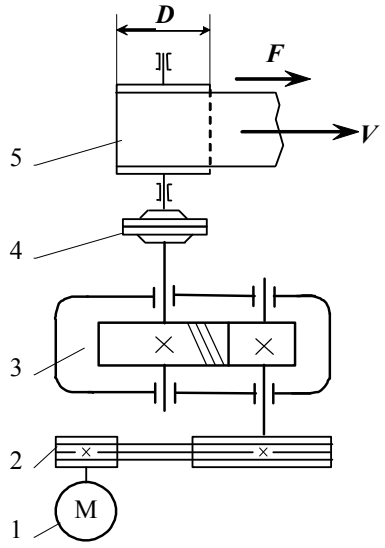

**Задача 3.**

Выбрать электродвигатель и определить основные параметры привода с открытой ременной передачей и одноступенчатым цилиндрическим редуктором (1- электродвигатель, 2 - ременная передача, 3- одноступенчатый цилиндрический редуктор, 4 - муфта, 5- приводной барабан).

Тяговое усилие F = 11 кН

Скорость ленты V = 0,6 м/с

Диаметр барабана D = 200 мм

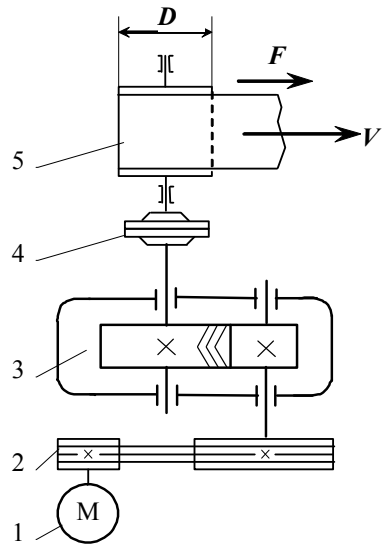



**Задача 4.**

Выбрать электродвигатель и определить основные параметры привода с открытой ременной передачей и одноступенчатым цилиндрическим редуктором (1- электродвигатель, 2 - ременная передача, 3- одноступенчатый цилиндрический редуктор, 4 - муфта, 5- приводной барабан).

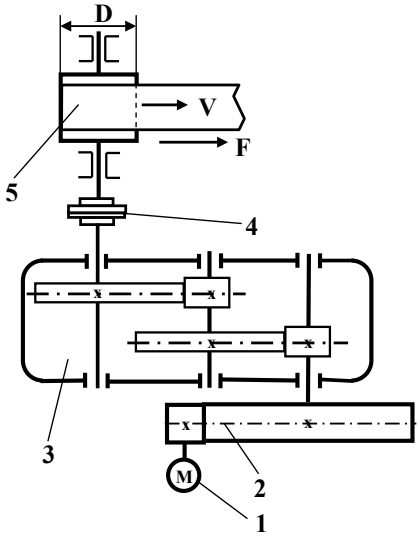
Тяговое усилие F = 5,5 кН

Скорость ленты V = 1,1 м/с
Диаметр барабана D = 275 мм




**Задача 5.**

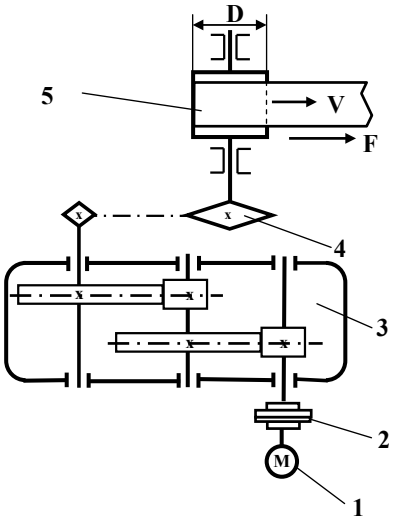
Выбрать электродвигатель и определить основные параметры привода с открытой ременной передачей и двуступенчатым цилиндрическим редуктором (1- электродвигатель, 2 - ременная передача, 3- двуступенчатый цилиндрический редуктор, 4 - муфта, 5- приводной барабан).
Тяговое усилие F = 5,0 кН
Скорость ленты V = 1,3 м/с
Диаметр барабана D = 300 мм




**Задача 6.**

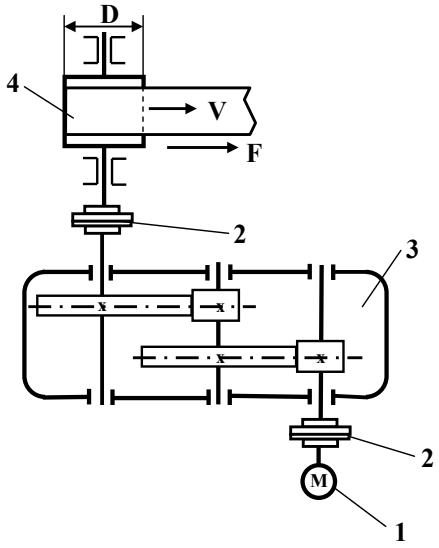
Выбрать электродвигатель и определить основные параметры привода с открытой цепной передачей и двуступенчатым цилиндрическим редуктором (1- электродвигатель, 2 - муфта, 3-

двуступенчатый цилиндрический редуктор, 4 -цепная передача, 5- приводной барабан).
Тяговое усилие F = 9,5 кН
Скорость ленты V = 1,0 м/с
Диаметр барабана D = 350 мм




**Задача 7.**

Выбрать электродвигатель и определить основные параметры привода с двуступенчатым цилиндрическим редуктором (1- электродвигатель, 2 - муфта, 3- двуступенчатый цилиндрический редуктор, 4 - приводной барабан).
Тяговое усилие F = 4,3 кН
Скорость ленты V = 0,8 м/с
Диаметр барабана D = 450 мм




## 4 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы.

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в

рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования по разделам 1-3:

1. Определить угловую скорость вращения выходного вала одноступенчатого редуктора, если передаточное число редуктора U = 4, а угловая скорость на его входном валу ωвх.ред = 78 с-1.

Ответ округлите до одного знака после запятой.

2.Закончите предложения, выбрав из предложенных вариантов:

Расстояние между одноименными сторонами двух соседних зубьев, замеренное по дуге окружности называется _____;

Основной геометрический параметр зубчатой передачи называется_____;

Радиальное расстояние между окружностью вершин и делительной окружностью называется_____

Радиальное расстояние между делительной окружностью и и окружностью впадин называется …

а) шагом; б) модулем; в) высотой головки зуба; г) высотой ножки зуба.

3. Соотнесите формулу и условие:

| | |
|---|---|
| $\sigma = \frac{N}{A} \le [\sigma]$ | |
| $\tau = \frac{Q}{A} \le [\tau]$ | |
| $\sigma = \frac{\mathrm{M}}{W} \le [\sigma]$ | |
| $\tau = \frac{\mathrm{T}}{W_\rho} \le [\tau]$ | |

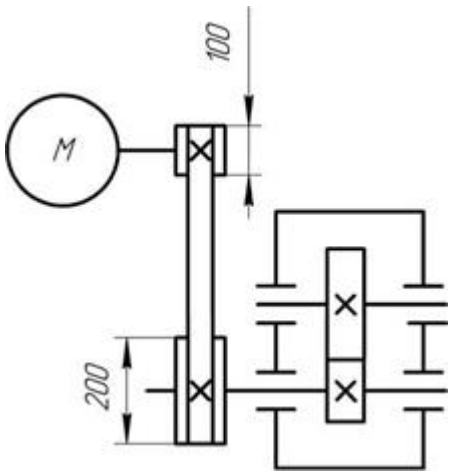
-Условие прочности при растяжении (сжатии);

-Условие прочности при изгибе;

-Условие прочности при кручении;

-Условие прочности при сдвиге.

4. Определите передаточное отношение привода, если число зубьев шестерни - 12, число зубьев ведомого колеса - 42. Ответ дайте целым числом.

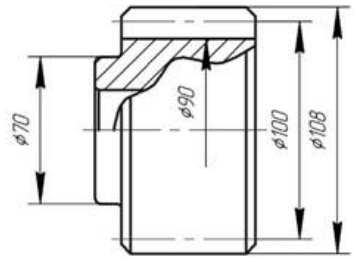



5. Вставьте пропущенное слово в виде существительного в единственном числе в именительном падеже.

_____ напряжение является наибольшим возможным в конструкции при условии его безопасной, надежной и долговечной работы?

6. Установите соответствие между диаметром окружности и ее названием:

| | |
|---|---|
| 90 мм | |
| 100 мм | |
| 108 мм | |




а) окружность вершин зубьев

б) окружность впадин зубьев

в) делительная окружность

7. Соотнесите термин и определение:

| | |
|---|---|
| Деталь | |
| Механизм | |
| Сборочная единица | |

А) Подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев, допускающее их относительное движение;

Б) Изделие, изготовленное из однородного по химическому составу и марке материала без применения сварочных и сборочных операций;

В) Искусственное сочетание твердых тел, предназначенное для преобразования определенного движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел;

Г) Изделие составные части которого подлежат соединению между собой путем свинчивания, сваривания и т.д.

8. Вставьте пропущенное слово в виде существительного в единственном числе в именительном падеже.

_____ – это изделие, изготовленное из однородного по химическому составу и марки материала без применения сварочных (или сборочных) операций.

9.Что такое деталь?

а) деталь – это изделие, изготовленное из однородного по химическому составу и марки материала без применения сварочных (или сборочных) операций

б) деталь – это совокупность совместно работающих механических элементов, объединённых общим назначением и по конструкции представляющих обособленную единицу

в) деталь – это механизм, предназначенный для выполнения полезной работы, служащий для облегчения умственного или физического труда человека

г) деталь – это элементарная конструкция, предназначенная для выполнения полезной работы в условиях замкнутой механической системы

10.Что такое механизм?

а) механизм – это механизм, предназначенный для выполнения полезной работы, служащий для облегчения умственного и физического труда человека

б) механизм – это искусственное сочетание твердых тел, предназначенное для преобразования определенного движения одного или нескольких твердых тел в требуемые движения других твердых тел

в) механизм – это твёрдое тело, входящее в состав любой машины

г) механизм – это подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев, допускающих их относительное движение

11. Изделие, изготовленное без применения сборочных операций называют...

а) сборочной единицей

б) деталью

в) прибором

г) аппаратом

12. Каково назначение механических передач?

а) уменьшать потери мощности

б) совмещать скорости валов

в) соединять двигатель с исполнительным механизмом

г) передавать механическую энергию с одновременным преобразованием параметров движения

13. Выберите варианты передач, относящихся к передачам вращательного движения зацеплением.

а) зубчатая передача

б) цепная передача

в) фрикционная передача

г) ременная передача

14. Как называется отношение угловых скоростей ведущего и ведомого звеньев передачи вращательного движения?

а) передаточное число
б) передаточная функция
в) передаточное отношение
г) коэффициент полезного действия

15. Чему равно передаточное отношение привода, состоящего из нескольких последовательно расположенных передач?

а) сумме передаточных отношений всех его передач
б) произведению передаточных отношений всех его передач
в) среднему арифметическому передаточных отношений всех его передач
г) наибольшему передаточному отношению передачи, входящей в привод

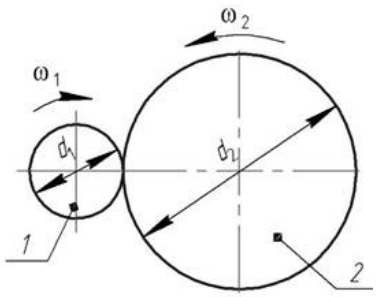
16. Мощность на ведущем звене в механической передаче в режиме установившегося движения…

а) больше мощности на ведомом звене
б) меньше мощности на ведомом звене
в) равна мощности на ведомом звене
г) увеличивается от нуля до значения мощности на ведомом звене

16. Отношение мощности на выходе $P_2$ к мощности на входе $P_1$ механической передачи - это...

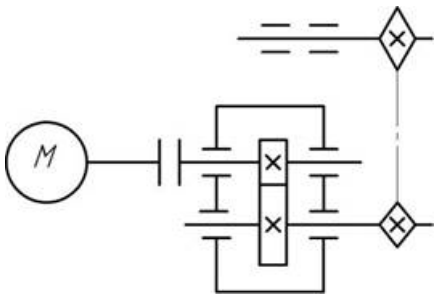
а) передаточное отношение
б) степень свободы
в) окружная скорость
г) коэффициент полезного действия

17. Два катка обкатываются друг по другу без проскальзывания. Угловая скорость вращения ведущего катка $\omega_1$. Выберите правильное утверждение:



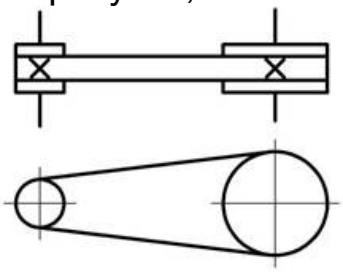

а) $\omega_1 > \omega_2$
б) $\omega_2 > \omega_1$
в) $\omega_2 < \omega_1$
г) $\omega_2 = \omega_1$

18. На кинематической схеме, изображенной на рисунке, показаны:




а) 4 вала, 3 передачи, 6 подшипников
б) 4 вала, 2 передачи, 1 муфта, 1 электродвигатель
в) 1 электродвигатель, 1 муфта, 3 вала
г) 2 передачи, 3 пары подшипников; 1 муфта, 1 электродвигатель

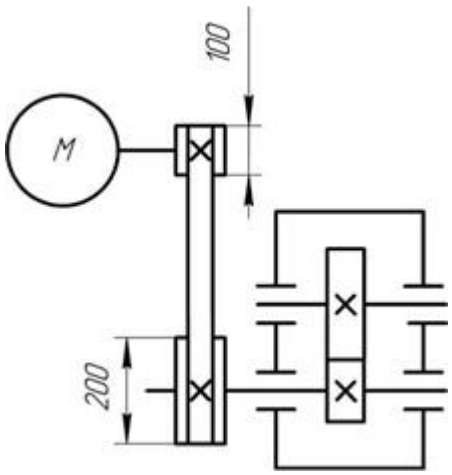
19. Механическая передача, условное обозначение которой приведено на рисунке, состоит из:



а) 1 шкива и 2 ремней
б) 1 шкива и 1 ремня
в) 2 шкивов и 1 ремня
г) 3 шкивов и 1 ремня
д) 2 колес и 1 ремня

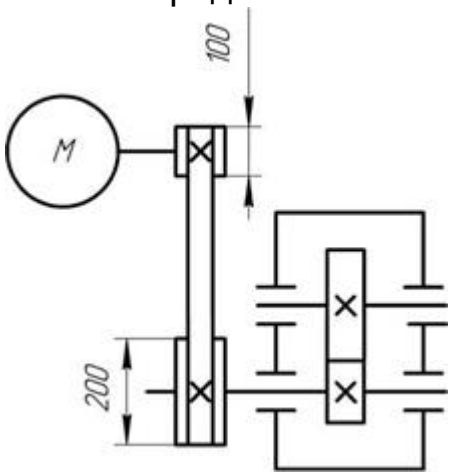
20. Мощность ведущего (быстроходного) вала редуктора 6 кВт, а частота вращения тихоходного вала $n_2$ = 240 мин$^{-1}$. Если общий КПД редуктора η = 0,94, то момент на тихоходном валу $T_2$ окажется равным...
а) $T_2$ = 234 Нм
б) $T_2$ =210 Нм
в) $T_2$ =224,425 Нм
г) $T_2$ = 212 Нм

21. Передаточное число редуктора $U$ = 4. Угловая скорость на его входном валу $\omega_{вх.ред}$ = 75 с$^{-1}$. С какой скоростью будет вращаться выходной вал редуктора привода:




а) 40 $с^{-1}$
б) 19 $с^{-1}$
в) 21 $с^{-1}$
г) 300 $с^{-1}$
д) 33 $с^{-1}$

22. Передаточное число редуктора $U = 4$. Угловая скорость на его входном валу $\omega_{вх.ред} = 75$ $с^{-1}$. С какой скоростью будет вращаться вал электродвигателя:




а) 37,5 $с^{-1}$
б) 150 $с^{-1}$
в) 600 $с^{-1}$
г) 300 $с^{-1}$
д) 187,5 $с^{-1}$
е) 40 $с^{-1}$

23. Назовите основной критерий работоспособности большинства закрытых зубчатых передач.
а) износостойкость зубьев
б) стойкость против заедания
в) контактная выносливость поверхности зубьев
г) прочность на изгиб

24. Какова основная причина ограничения величины угла наклона зуба в цилиндрической косозубой передаче?
а) Увеличение коэффициента перекрытия

б) Увеличение концентрации напряжений в зацеплении
в) Увеличение осевой нагрузки на подшипники
г) Увеличение габаритных размеров

25. Чтобы зубчатые колеса могли быть введены в зацепление, что у них должно быть одинаковым:
а) диаметры
б) ширина
в) шаг

26. Определить модуль зуба колеса, если шаг 12,56 мм.
а) 12,5 мм
б) 6 мм
в) 2,5 мм
г) 4 мм

27. В прямозубой цилиндрической передаче угловая скорость шестерни $\omega_1$=10 рад/с. Числа зубьев шестерни $z_1$=20, колеса $z_2$=40. Угловая скорость колеса равна …
а) 4 рад/с
б) 5 рад/с
в) 16 рад/с
г) 20 рад/с

28. В каких пределах принимают угол наклона зубьев для косозу бых передач?
а) 3...6°; б) 8...18°; в) 25...45°; г) 45…55°

29. Определите передаточное число двухступенчатого редуктора если числа зубьев колес $z_1$=20, $z_2$=60, $z_3$=20, $z_4$=40.
а) $u$=5 б) $u$=6 в) $u$=8 г) $u$=10

30. Линейная величина, в π раз меньшая окружного шага зубьев, носит название …
а) высота зуба
б) толщина зуба
в) ширина впадины
г) окружной модуль зубьев

31. Механические передачи применяют для …
а)увеличения мощности и прочности;
б) преобразования и согласования параметров движения;
в) снижения веса и стоимости;
г) увеличения КПД и надежности

32. Что не является достоинством зубчатой передачи?
а)технологичность, постоянство передаточного числа
б) высокая нагрузочная способность
в) высокий КПД (до 0,97-0,99 для одной пары колес)
г) высокие требования к точности изготовления и монтажа

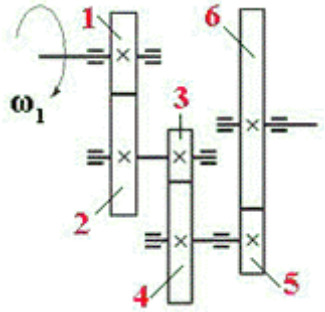
33. Какая величина является основной характеристикой размеров зубьев?
а) окружной шаг; б) модуль; в) делительная окружность; г) ширина

зубчатого венца.

34. Диаметр окружности вершин зубьев равен 248 мм, диаметр окружности впадин зубьев равен 230 мм. Чему равен нормальный модуль косозубого цилиндрического зубчатого зацепления, если зубья нарезаются без смещения:
а) 4,5 мм; б) 4 мм; в) 18 мм; г) 4,1 мм; д) 9 мм

35. Нормальный модуль цилиндрического косозубого зацепления равен 4 мм. Чему равен радиальный зазор:
а) 2 мм; б) 0,25 мм; в) 1 мм; г) 1,25 мм; д) 4 мм

36. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если:
$Z_1 = 20$; $Z_2 = 80$; $Z_3 = 30$; $Z_4 = 75$; $Z_5 = 40$; $Z_6 = 200$ (здесь $Z_i$ - число зубьев на i-м колесе).

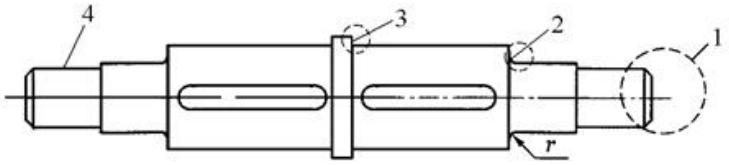



а) 50; б) 25; в) 40; г) 75

37. Вал от оси отличается тем, что…
а) передает вращающий момент
б) не передает вращающий момент
в) передает изгибающий момент
г) имеет другую форму

38. Определите необходимый диаметр *d* вала редуктора, нагруженного вращающим моментом *T*= 108 Нм. Допускаемые напряжения при кручении [т] = 20МПа:
а) 20 мм
б) 30 мм
в) 37,8 мм
г) 50 мм

39. Поверхность 2 изображенного на рисунке вала носит название …




а) галтель
б) шейка
в) фаска
г) лыска

40. При проектировочном (предварительном) расчете валов учитывают:
а) крутящий момент

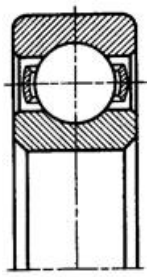
б) изгибающий момент
в) эквивалентный момент
г) характер цикла изменения нормальных и касательных напряжений

41. Под нагрузкой в валах возникают напряжения:
а) контактные и смятия
б) изгиба и кручения
в) растяжения и среза
г) сжатия и сдвига

42. Опорный участок вала, расположенный на его конце, и предназначенный для восприятия радиальной нагрузки, называется :
а) шейка
б) шип
в) подпятник
г) пята

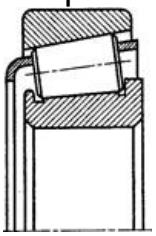
43. Подшипники применяют для
а) увеличения мощности
б) опирания вращающихся валов и осей
в) удобства сборки
г) снижения массы

44. Изображенный на рисунке подшипник носит название



а) шарикоподшипник радиальный однорядный
б) шарикоподшипник радиально-упорный однорядный
в) шарикоподшипник упорный одинарный
г) шарикоподшипник радиальный сферический

45. Изображенный на рисунке подшипник носит название …



а) роликоподшипник радиальный с короткими цилиндрическими роликами
б) роликоподшипник радиальный с длинными цилиндрическими роликами
в) роликоподшипник конический однорядный
г) роликоподшипник радиально-упорный с цилиндрическими роликами

**Раздел 2. Зубчатые передачи**.

**1. Вопросы для устного опроса на лекции.**

1. Приведите классификацию зубчатых передач.
2. Назовите достоинства зубчатых передач.
3. Назовите недостатки зубчатых передач.
4. Назовите основные параметры прямозубых цилиндрических зубчатых передач.
5. Назовите основные параметры косозубых и шевронных колес.
6. Какие силы определяются в прямозубом зацеплении?
7. Какие силы определяются в косозубом зацеплении?
8. Перечислите виды разрушений зубьев колес.
9. Сформулируйте основную теорему зацепления.
10. Какие меры применяются для устранения разрушения зубьев колес?

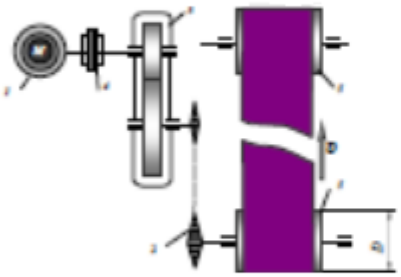
**2. Выполнение домашнего задания.**

Домашнее задание подготавливаются в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Задание к выполнению домашней работы размещены в СУО СибГИУ.

Задача 1.

Выполнить проектный расчет зубчатой (прямозубой) передачи.

| Сибирский государственный индустриальный университет | **Задание** на самостоятельную работу | **04** |
|---|---|---|
| Кафедра МиМ | | |



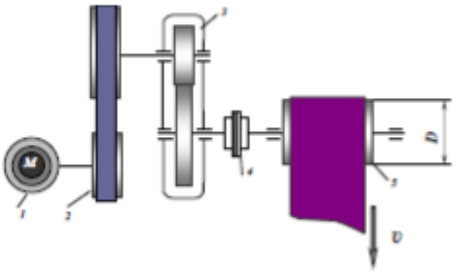
1 – электродвигатель;
2 – передача цепная;
3 – редуктор;
4 – муфта;
5 – барабан приводной.
Срок службы $L = 25 \cdot 10^3$ часов.
Нагрузка близкая к постоянной.
Зацепление прямозубое.

| *ВАРИАНТЫ* | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Тяговое усилие F, кН* | *3,0* | *3,2* | *3,5* | *3,8* | *3,9* | *4,3* | *4,4* | *4,6* | *4,8* | *5,0* |
| *Скорость ленты V, м/с* | *1,2* | *0,8* | *1,0* | *1,2* | *1,6* | *0,8* | *0,85* | *1,2* | *1,6* | *1,2* |
| *Диаметр барабанаDмм* | *300* | *250* | *250* | *350* | *250* | *250* | *275* | *350* | *250* | *350* |
| *Тип муфты* | *МТО* | *МУВП* | *МТО* | *МУВП* | *МУВП* | *МТО* | *МТО* | *МТО* | *МУВП* | *МУВП* |

Задача 2.

Выполнить проектный расчет зубчатой (косозубой) передачи.

| Сибирский государственный индустриальный университет | **Задание** на самостоятельную работу | **02** |
|---|---|---|
| Кафедра МиМ | | |



1 – электродвигатель;
2 – передача клиноременная;
3 – редуктор;
4 – муфта;
5 – барабан приводной.
Срок службы L = $25 \cdot 10^3$ часов.
Нагрузка близкая к постоянной.
Зацепление косозубое.

| *ВАРИАНТЫ* | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Тяговое усилие **F**, кН* | *8* | *9* | *9,5* | *10* | *10,5* | *11* | *11,5* | *12* | *12,5* | *13* |
| *Скорость ленты **υ**, м/с* | *0,6* | *0,7* | *0,70* | *1,0* | *0,9* | *0,6* | *0,75* | *1,1* | *1,0* | *0,75* |
| *Диаметр барабана **D**, мм* | *200* | *175* | *200* | *300* | *200* | *200* | *200* | *300* | *250* | *200* |
| *Тип муфты* | *МКД* | *МЗ* | *МКД* | *МЗ* | *МЗ* | *МЗ* | *МКД* | *МЗ* | *МКД* | *МКД* |

## 3 Выполнение практических работ

При освоении раздела "Зубчатые передачи" планируется проведение практических занятий, предусмотренное программой учебной дисциплины.

Задания для практических занятий, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методическом указании к проведению практических занятий.

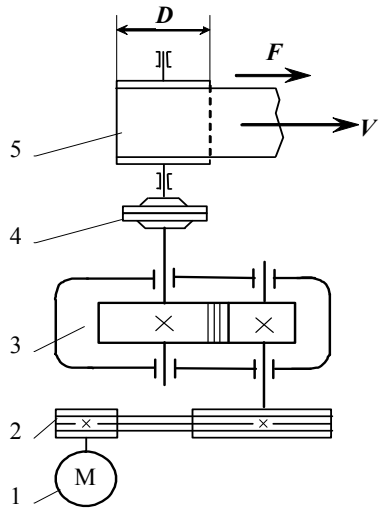
Перечень примерных заданий:

Задача 1. Для закрытой зубчатой (прямозубой) передачи привода подобрать материал и термообработку, рассчитать допускаемые напряжения контактное и изгиба, определить межосевое расстояние, модуль, числа зубьев колес, угол наклона линии зуба, диаметры окружностей, ширину зубчатого венца.

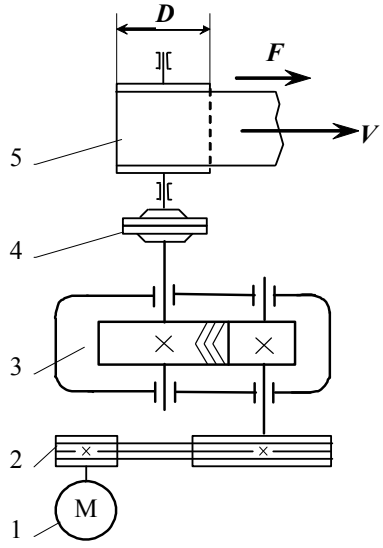
Тяговое усилие F = 2,8 кН

Скорость ленты V = 0,95 м/с

Диаметр барабана D = 300 мм



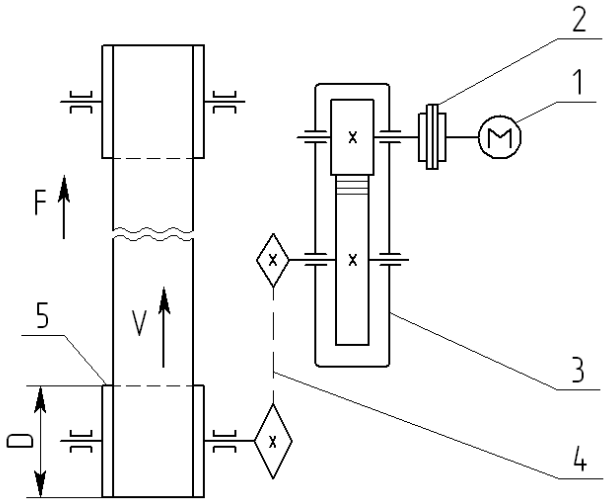

Задача 2. Для закрытой зубчатой (шевронной) передачи привода подобрать материал и термообработку, рассчитать допускаемые напряжения контактное и изгиба, определить межосевое расстояние, модуль, числа зубьев колес, угол наклона линии зуба, диаметры окружностей, ширину зубчатого венца.
Тяговое усилие F = 5,5 кН
Скорость ленты V = 1,1 м/с
Диаметр барабана D = 275 мм




Задача 3.

Для закрытой зубчатой (прямозубой) передачи привода подобрать материал и термообработку, рассчитать допускаемые напряжения контактное и изгиба, определить межосевое расстояние, модуль, числа зубьев колес, угол наклона линии зуба, диаметры окружностей, ширину зубчатого венца.
Тяговое усилие F = 3,4 кН
Скорость ленты V = 1,5 м/с

Диаметр барабана D = 250 мм



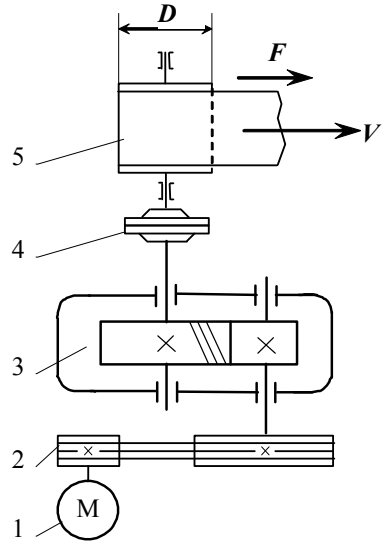

Задача 4.

Для закрытой зубчатой (косозубой) передачи привода подобрать материал и термообработку, рассчитать допускаемые напряжения контактное и изгиба, определить межосевое расстояние, модуль, числа зубьев колес, угол наклона линии зуба, диаметры окружностей, ширину зубчатого венца.

Тяговое усилие F = 11 кН

Скорость ленты V = 0,6 м/с

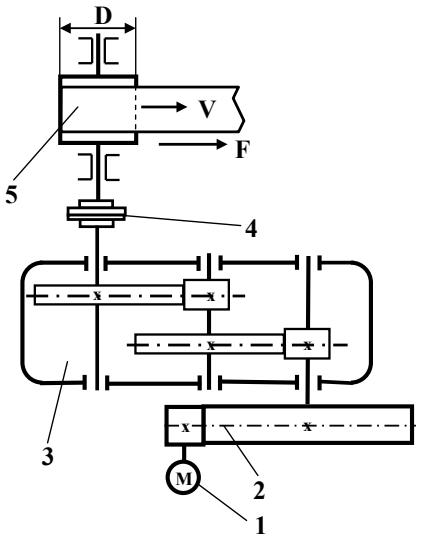
Диаметр барабана D = 200 мм




Задача 5.

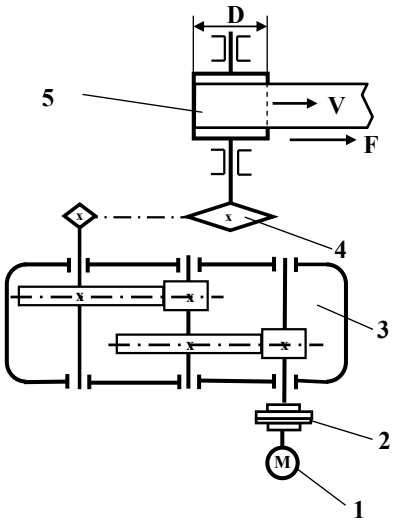
Для закрытой быстроходной (косозубой) передачи привода подобрать материал и термообработку, рассчитать допускаемые напряжения контактное и изгиба, определить межосевое расстояние,

модуль, числа зубьев колес, угол наклона линии зуба, диаметры окружностей, ширину зубчатого венца.
Тяговое усилие F = 5,0 кН
Скорость ленты V = 1,3 м/с
Диаметр барабана D = 300 мм



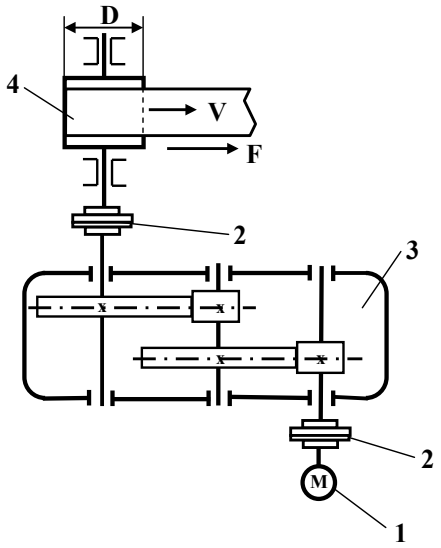

**Задача 6.**

Для закрытой тихоходной (прямозубой) передачи привода подобрать материал и термообработку, рассчитать допускаемые напряжения контактное и изгиба, определить межосевое расстояние, модуль, числа зубьев колес, угол наклона линии зуба, диаметры окружностей, ширину зубчатого венца.
Тяговое усилие F = 9,5 кН
Скорость ленты V = 1,0 м/с
Диаметр барабана D = 350 мм




**Задача 7.**

Для закрытой быстроходной (прямозубой) передачи привода подобрать материал и термообработку, рассчитать допускаемые напряжения контактное и изгиба, определить межосевое расстояние, модуль, числа зубьев колес, угол наклона линии зуба, диаметры окружностей, ширину зубчатого венца.
Тяговое усилие F = 4,3 кН
Скорость ленты V = 0,8 м/с
Диаметр барабана D = 450 мм




## 4 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы.

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования приведен в разделе 1.

## Раздел 3. Валы и оси. Подшипники качения.

### 1. Вопросы для устного опроса на лекции.

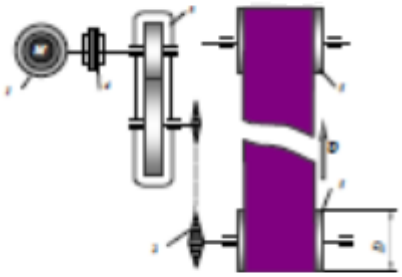
1. Приведите определение вала и оси.
2. Приведите классификацию валов.
3. Какие материалы применяются для изготовления валов?
4. В чем заключается проектный расчет валов?
5. Каково назначение подшипников качения?
6. Поясните, в каких случаях применяются подшипники качения различных типов.
7. Покажите конструкции подшипников качения.
8. Как производится расчет подшипников качения?

## 2. Выполнение домашнего задания.

Домашнее задание подготавливаются в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Задание к выполнению индивидуальной домашней работы размещены в СУО СибГИУ.

Задача 1.Выполнить расчет валов одноступенчатого редуктора, выбрать подшипники качения. Выполнить эскиз вала редуктора. Подобрать шпонки.

| Сибирский государственный индустриальный университет | **Задание** на самостоятельную работу | **04** |
|---|---|---|
| Кафедра МиМ | | |

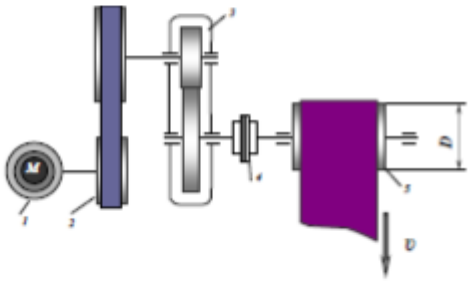


1 – электродвигатель;
2 – передача цепная;
3 – редуктор;
4 – муфта;
5 – барабан приводной.
Срок службы L = 25·10³ часов.
Нагрузка близкая к постоянной.
Зацепление прямозубое.

| *ВАРИАНТЫ* | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Тяговое усилие F, кН* | *3,0* | *3,2* | *3,5* | *3,8* | *3,9* | *4,3* | *4,4* | *4,6* | *4,8* | *5,0* |
| *Скорость ленты V, м/с* | *1,2* | *0,8* | *1,0* | *1,2* | *1,6* | *0,8* | *0,85* | *1,2* | *1,6* | *1,2* |
| *Диаметр барабанаDмм* | *300* | *250* | *250* | *350* | *250* | *250* | *275* | *350* | *250* | *350* |
| *Тип муфты* | *МТО* | *МУВП* | *МТО* | *МУВП* | *МУВП* | *МТО* | *МТО* | *МТО* | *МУВП* | *МУВП* |

Задача 2.Выполнить проектный расчет валов редуктора, выбрать подшипники качения. Выполнить эскиз вала редуктора. Подобрать шпонки.

| Сибирский государственный индустриальный университет | **Задание** на самостоятельную работу | **02** |
|---|---|---|
| Кафедра МиМ | | |



1 – электродвигатель;
2 – передача клиноременная;
3 – редуктор;
4 – муфта;
5 – барабан приводной.
Срок службы L = 25·10³ часов.
Нагрузка близкая к постоянной.
Зацепление косозубое.

| *ВАРИАНТЫ* | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Тяговое усилие F, кН* | *8* | *9* | *9,5* | *10* | *10,5* | *11* | *11,5* | *12* | *12,5* | *13* |
| *Скорость ленты υ, м/с* | *0,6* | *0,7* | *0,70* | *1,0* | *0,9* | *0,6* | *0,75* | *1,1* | *1,0* | *0,75* |
| *Диаметр барабана D, мм* | *200* | *175* | *200* | *300* | *200* | *200* | *200* | *300* | *250* | *200* |
| *Тип муфты* | *МКД* | *МЗ* | *МКД* | *МЗ* | *МЗ* | *МЗ* | *МКД* | *МЗ* | *МКД* | *МКД* |

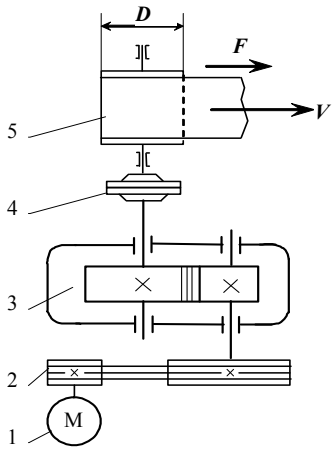
## 3 Выполнение практических работ

При освоении раздела " Валы и оси. Подшипники качения" планируется проведение практических занятий, предусмотренное программой учебной дисциплины.

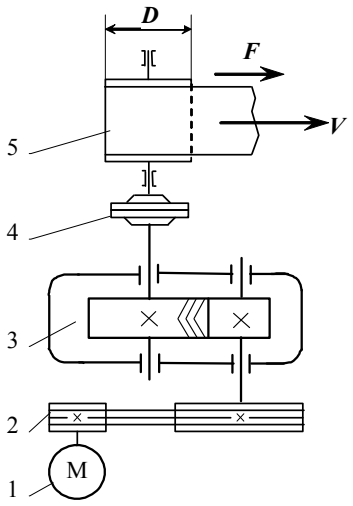
Задания для практических занятий, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методическом указании к проведению практических занятий.

Перечень примерных заданий:

Задача 1. Выполнить расчет валов одноступенчатого редуктора, подобрать подшипники качения.
Тяговое усилие F = 2,8 кН
Скорость ленты V = 0,95 м/с
Диаметр барабана D = 300 мм




Задача 2. Выполнить расчет валов одноступенчатого редуктора, подобрать подшипники качения.
Тяговое усилие F = 5,5 кН
Скорость ленты V = 1,1 м/с
Диаметр барабана D = 275 мм



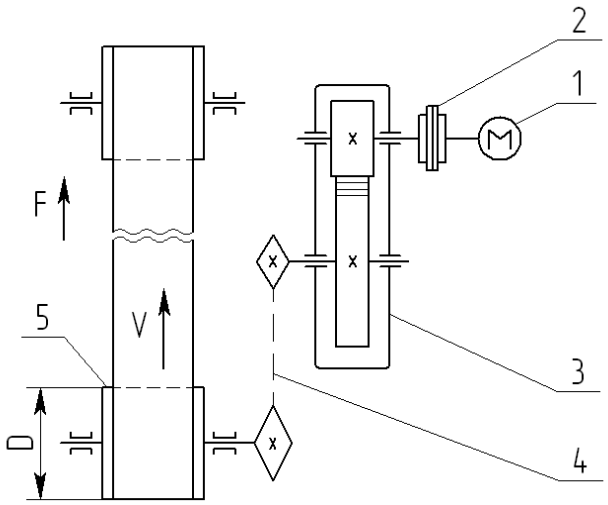

**Задача 3.**

Выполнить расчет валов одноступенчатого редуктора, подобрать подшипники качения.

Тяговое усилие F = 3,4 кН

Скорость ленты V = 1,5 м/с

Диаметр барабана D = 250 мм



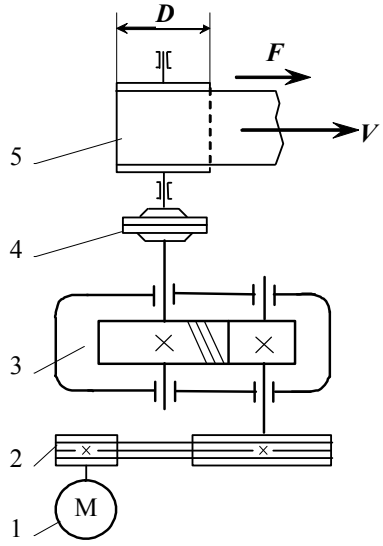

**Задача 4.**

Выполнить расчет валов одноступенчатого редуктора, подобрать подшипники качения.

Тяговое усилие F = 11 кН

Скорость ленты V = 0,6 м/с

Диаметр барабана D = 200 мм



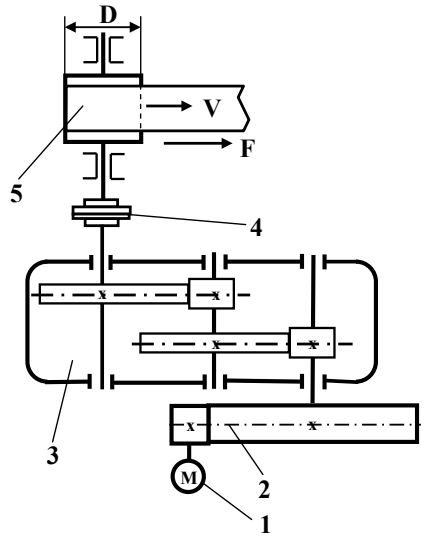

**Задача 5.**

Выполнить расчет валов двуступенчатого редуктора, подобрать подшипники качения.

Тяговое усилие F = 5,0 кН

Скорость ленты V = 1,3 м/с

Диаметр барабана D = 300 мм



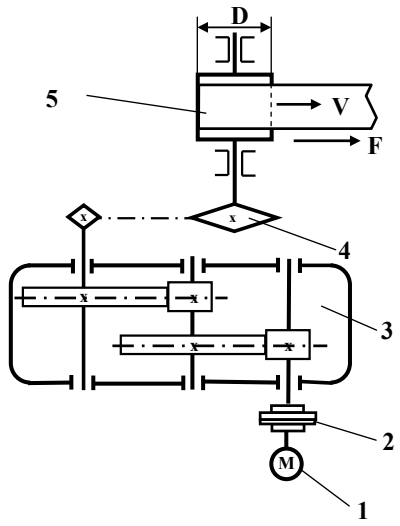

Задача 6.

Выполнить расчет валов двуступенчатого редуктора, подобрать подшипники качения.

Тяговое усилие F = 9,5 кН

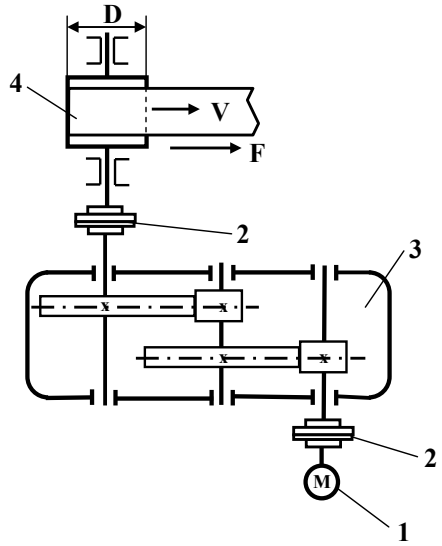
Скорость ленты V = 1,0 м/с

Диаметр барабана D = 350 мм




**Задача 7.**

Выполнить расчет валов двуступенчатого редуктора, подобрать подшипники качения.
Тяговое усилие F = 4,3 кН
Скорость ленты V = 0,8 м/с
Диаметр барабана D = 450 мм




## 4 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы.

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования приведен в разделе 1.

**Вопросы к зачету для промежуточной аттестации**

1. Основные понятия в курсе "Механика".

2. Основные требования, предъявляемые к механизмам и их деталям.
3. Критерии работоспособности
4. Назначение и классификация механических передач.
5. Основные кинематические соотношения в механических передачах.
6. Основные силовые соотношения в механических передачах.
7. Классификация зубчатых передач.
8. Достоинства и недостатки зубчатых передач.
9. Основная теорема зацепления.
10. Основные геометрические соотношения прямозубой передачи.
11. Особенности основных геометрических соотношений косозубых передач.
12. Усилия в прямозубой передаче.
13. Усилия в косозубой и шевронной передаче.
14. Виды разрушения зубчатых колес.
15. Общие сведения и классификация валов.
16. Расчет валов на прочность.
17. Назначения и классификация подшипников качения.
18. Достоинства и недостатки подшипников качения.
19. Конструкция подшипников качения.
20. Применение шариковых радиальных однорядных подшипников качения.
21. Применение шариковых радиально – упорных однорядных подшипников качения.
22. Применение однорядных подшипников качения с коротким цилиндрическим роликом, фиксированным по внутреннему кольцу.
23. Применение роликовых конических однорядных подшипников.
24. Расчет подшипников качения.
25. Выбор и расчет призматической шпонки.