

37115-21



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

03.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ДЕТАЛИ МАШИН***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Металлургия

Направленность (профиль/специализация) программы  
Гидрометаллургия благородных и редких металлов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

|                     |   |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалообработки |
| Кафедра             | Механики  |
| Курс                | 1   |

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механики  
25.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных  
ископаемых

\_\_\_\_\_ И.А. Гришин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Механики, канд. техн. наук

\_\_\_\_\_ Е.В. Кенарь

Рецензент:

Генеральный директор ЗАО «НПО ЦЕНТР ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ»,  
канд. техн. наук

\_\_\_\_\_ В.П. Дзюба

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Детали машин» является формирование знаний необходимых для осуществления проектно-конструкторской деятельности как в рамках учебного процесса, так и для применения при решении практических и производственных задач в области металлургии и оборудования, овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 Металлургия

Профиль Гидрометаллургия благородных и редких металлов.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Детали машин входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физика

Теория машин и механизмов

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Метрология, стандартизация и сертификация

Проектная деятельность

Моделирование процессов и объектов в металлургии

Моделирование процессов и схем

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Детали машин» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   |
|----------------|--|
| <b>ОПК-7</b>   | Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли |
| <b>ОПК-7.1</b> | Участствует в разработке технической и нормативной документации, связанной с профессиональной деятельностью  |
| <b>ОПК-7.2</b> | Владеет навыками применения стандартов, норм и правил в металлургической отрасли   |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,4 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 95,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины  | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы                                       | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции        |
|--|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|------------------------|
|  |      | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |  |   |                        |
| 1. Раздел 1  |      |  |           |             |                                 |  |   |                        |
| 1.1 Классификация механизмов, узлов и деталей; основы проектирования механизмов, стадии разработки; требования к деталям машин; критерии работоспособности и влияющие на них   | 1    | 0,2  |           | 1           |                                 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос              | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зув) |
| 1.2 Механические передачи. Общие сведения о передачах. Основные и производные характеристики передач. Передаточное отношение   |      | 0,1  |           | 0,1         | 20                              | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос              | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зув) |
| 1.3 Зубчатые передачи. Общие сведения. Цилиндрические зубчатые передачи. Краткие сведения по геометрии и кинематике. Параметры передач. Точность зубчатых передач. Силы в зацеплениях передач. Краткие сведения о способах изготовления зубчатых колес, их конструкции и материалах. Материалы. Термическая и химико-термическая обработка. Виды разрушения зубьев. Критерии работоспособности зубчатых передач. Червячные передачи. Расчет передач на |      | 0,1  | 2         |             |                                 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос              | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зув) |

|   |          |          |            |           |  |  |                         |
|---|----------|----------|------------|-----------|--|--|-------------------------|
| 1.4 Волновые передачи. Основные схемы. Параметры зацепления. Конструирование гибких и жестких колес. Конструирование генераторов воли. Смазка и тепловой режим волновых передач   | 0,1      |          |            |           | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зуб)  |
| 1.5 Ременные передачи. Области применения. Основные характеристики. Виды и материалы ремней. Конструкции и материалы шкивов. Силы, действующие на валы. Напряжения в ремнях. Расчет плоско и клиноременных передач          | 0,1      |          | 0,1        |           | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зуб)  |
| 1.6 Цепные передачи. Области применения. Основные характеристики. Конструкции и материалы цепей. Конструкции и материалы звездочек. Смазка. Расчет цепных передач.  | 0,1      |          | 2          | 20        | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зуб)  |
| 1.7 Валы и оси. Основные типы. Конструкции и расчеты на прочность и жесткость   | 0,3      |          | 0,1        | 20        | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зуб)  |
| 1.8 Опоры валов и осей. Подшипники качения. Основные типы. Классификация. Условные обозначения. Конструкции. материалы. Статическая и динамическая грузоподъемность. Конструкции подшипниковых узлов. Расчеты на прочность. | 1        |          | 0,1        | 20        | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зуб)  |
| 1.9 Подшипники скольжения. Основные типы. Материалы. Смазка: гидродинамическая и гидростатическая. Расчет подшипников скольжения  |          |          |            | 8         | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зуб)  |
| <b>Итого по разделу</b>   | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>3,4</b> | <b>88</b> |  |  | <b>ОПК-7.1, ОПК-7.2</b> |
| 2. Раздел 2   |          |          |            |           |  |  |                         |

|   |   |          |            |            |             |  |  |                         |
|---|---|----------|------------|------------|-------------|--|--|-------------------------|
| 2.1 Кинематический расчет цилиндрических, конических, червячных передач. Расчет передач на контактную прочность и на изгиб. | 1 |          |            | 0,1        |             | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зуб)  |
| 2.2 Расчет плоско- и клиноременных передач.   |   |          |            | 0,1        |             | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ.                              | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зуб)  |
| 2.3 Валы и оси. Основные типы. Конструкции и расчеты на прочность и жесткость.  |   |          |            | 0,1        |             | Выполнение практических работ, изучение учебной литературы.                                    | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зуб)  |
| 2.4 Конструкции подшипниковых узлов. Расчет подшипников на долговечность  |   |          |            | 0,1        |             | Выполнение практических работ, изучение учебной литературы.                                    | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зуб)  |
| 2.5 Расчет подшипников скольжения.  |   |          |            | 0,2        | 7,7         | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ.                              | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-7.1, ОПК-7.2 (зуб)  |
| <b>Итого по разделу</b>   |   |          | <b>0,6</b> | <b>7,7</b> |             |  |  | <b>ОПК-7.1, ОПК-7.2</b> |
| <b>Итого за семестр</b>   |   | <b>2</b> | <b>2</b>   | <b>4</b>   | <b>95,7</b> |  | <b>зачёт</b>                                       | <b>ОПК-7.1, ОПК-7.2</b> |
| <b>Итого по дисциплине</b>  |   | <b>2</b> | <b>2</b>   | <b>4</b>   | <b>95,7</b> |  | <b>зачет</b>                                       | <b>ОПК-7.1, ОПК-7.2</b> |

## **5 Образовательные технологии**

Преподавание курса «Детали машин» предполагается вести преимущественно в традиционной форме: лекции, практические занятия, выполнение практических работ, теоретический опрос.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО не менее 20% занятий должны проводиться в интерактивной форме.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме информационная лекция. При проведении лекций особое внимание уделяется взаимосвязи рассматриваемых тем и вопросов с действующими гостами. Полное овладение требованиями данных гостов необходимо будет студентам при их дальнейшей самостоятельной практической деятельности на самых разнообразных предприятиях машиностроительной и металлургической отрасли. Практическое занятие посвящено освоению конкретных умений и навыков предполагаемых данной дисциплиной. Для этого необходимо рассмотрение материалов обновленной печати, информационных писем предприятий, а также информации других изданий. При проведении практических занятий используются работа в команде и методы ИТ, в достаточном объеме используются имеющиеся модели, образцы и элементы различного оборудования, плакаты, фотографии и раздаточные материалы.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Белевский, Л. С. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Л. С. Белевский, В. И. Кадошников. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=966.pdf&show=dcatalogues/1/1119041/966.pdf&view=true> (дата обращения: 14.04.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Куликова, Е. В. Техническая механика и детали машин : учебное пособие / Е. В. Куликова, М. В. Андросенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2934.pdf&show=dcatalogues/1/1134653/2934.pdf&view=true> (дата обращения: 14.04.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Олофинская, В. П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания : учебное пособие / В. П. Олофинская. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 232 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-726-8. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1079219> (дата обращения: 14.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине "Детали машин" : учебное пособие / [А. К. Белан, М. В. Харченко, Р. Р. Дема и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

- Загл. с титул. экрана. - URL:  
<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2808.pdf&show=dcatalogues/1/1133007/2808.pdf&view=true> (дата обращения: 14.09.2020). - Макрообъект. - Текст :  
электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Гуревич, Ю. Е. Расчет и основы конструирования деталей машин : учебник : в 2 т. Том 1. Исходные положения. Соединения деталей машин. Детали передач / Ю. Е. Гуревич, А. Г. Схиртладзе. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 240 с. - ISBN 978-5-906923-29-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1073038> (дата обращения: 14.04.2021).

#### **в) Методические указания:**

1. Куликова, Е. В. Техническая механика и детали машин : учебное пособие / Е. В. Куликова, М. В. Андросенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2934.pdf&show=dcatalogues/1/1134653/2934.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2021). - Макрообъект. – Текст :  
электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине "Детали машин" : учебное пособие / [А. К. Белан, М. В. Харченко, Р. Р. Дема и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2808.pdf&show=dcatalogues/1/1133007/2808.pdf&view=true> (дата обращения: 04.04.2021). - Макрообъект. - Текст :  
электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Белевский, Л. С. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Л. С. Белевский, В. И. Кадошников. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=966.pdf&show=dcatalogues/1/1119041/966.pdf&view=true> (дата обращения: 09.04.2021). - Макрообъект. – Текст :  
электронный. – Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Лабораторный практикум по прикладной механике и деталям металлургических машин : учебное пособие / [И. Д. Кадошникова, В. И. Кадошников, Е. В. Куликова и др.] ; МГТУ, [каф. ПМиГ]. - Магнитогорск, 2011. - 63 с. : ил., схемы, табл. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=478.pdf&show=dcatalogues/1/1085818/478.pdf&view=true> (дата обращения: 28.04.2021). - Макрообъект. - Текст :  
электронный. - Имеется печатный аналог.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

| Наименование ПО                        | № договора                   | Срок действия лицензии |
|--|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021             |
| MS Office 2007 Professional            | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| 7Zip                                   | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| FAR Manager                            | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса   | Ссылка   |
|--|--|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a> |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)   | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                     |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                           | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                               |

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение: Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Стеллажи для хранения учебно-методических пособий и учебно-методической документации.

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

По дисциплине «Детали машин» предусмотрено выполнение, самостоятельных работ обучающихся. Самостоятельная работа обучающихся предполагает самостоятельное решение заданий на практических занятиях.

**Примерные самостоятельные задания:**

**1.Определение основных параметров коническо–цилиндрического редуктора**

- Отвинтив болты 1 и 13, снять крышку редуктора и ознакомиться с конструкцией редуктора, пользуясь данным описанием.

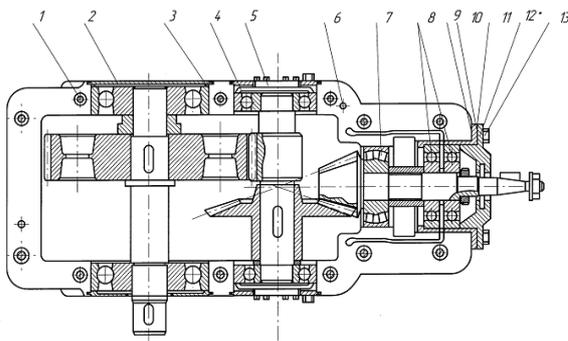
-Подсчитать число зубьев  $Z_1$  шестерни и  $Z_2$  колеса каждой передачи.

- Вычислить передаточные числа  $u_1$  быстроходной и  $u_2$  тихоходной передач как отношение чисел зубьев колеса и шестерни, а также редуктора в целом и как произведение передаточных чисел ступеней.

- Штангензубомером измерить высоту зуба  $h$ , колеса цилиндрической передачи и вычислить

ее нормальный модуль:  $m = \frac{h}{2,25}$  Полученное значение округлить до ближайшего по

ГОСТ 9563-60 (СЭВ 310-76).



**2.Определение основных параметров червячного редуктора**

-Отвинтив болты крепления крышек подшипника и болты в плоскости разреза крышки и корпуса, разобрать редуктор и ознакомиться с его конструкцией, пользуясь данным описанием.

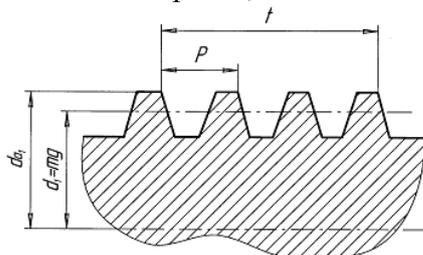
- Подсчитать число заходов червяка  $Z_1$  и число зубьев колеса  $Z_2$ . Число заходов червяка определяется в торцевом сечении (в плоскости, перпендикулярной его оси) по числу самостоятельных винтовых нарезок.

- Вычислить передаточное число передачи:  $u = \frac{Z_2}{Z_1}$ . Определить модуль зацепления. Для этого

измерить штангенциркулем размер  $t$  между одноименными точками профиля на диаметре

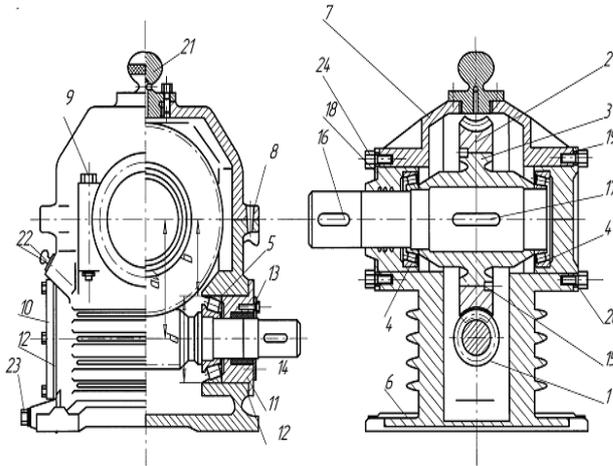
вершин червяка  $d_{a1}$ , охватив 3...4 шага (рис.3) и вычислить модуль;  $m = \frac{P}{\pi} = \frac{t}{\pi K}$ , где  $P$  -

осевой шаг червяка;  $K$  - число шагов, охваченных замером.



-Полученное значение модуля округлить до ближайшего стандартного по ГОСТ 2144-76 (СТ СЭВ 267-76). Ниже приведены значения модулей в наиболее употребительном для червячных передач диапазоне: 2,02 2,5 3,15 4,0 5,0 6,3 8,0 10,0

-Вычислить коэффициент диаметра червяка:  $q = \frac{d_{a1} - 2m}{m}$  где диаметр вершин червяка  $d_{a1}$  измеряется штангенциркулем. Полученное значение  $q$

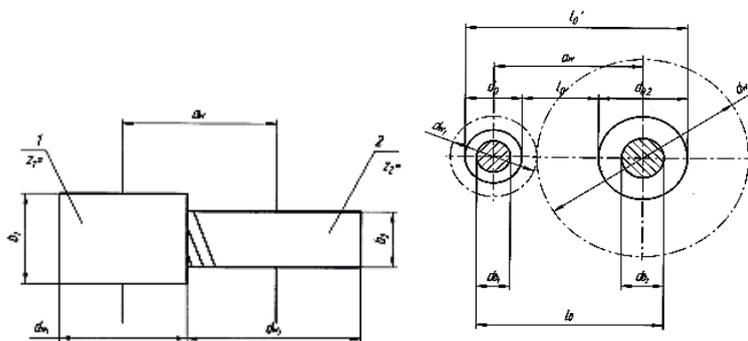


### 3. Определение основных параметров цилиндрического редуктора

Схема передачи:

-Схему передачи выполнить в соответствии с ГОСТ 2.770-С8 в двух проекциях, в масштабе, по размерам  $a_w$ ,  $d_{w1}$ ,  $d_{w2}$ ,  $b_1$ ,  $b_2$

-размеры указать на схеме; прочие известные параметры передачи (номера звеньев, числа зубьев) обозначить по принципам ГОСТ 2.703-68. На рис. 4 показан один вид (проекция) передачи, другой вид совмещен с рис. 1.



Примерный перечень тем самостоятельных работ представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

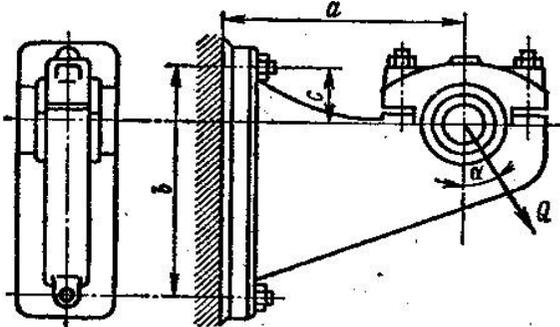
**«Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»**

а) *Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:*

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Детали машин» за один семестр и проводится в форме зачета на 1 курсе.

| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |
|--|---|---|
| <b>ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</b> |   |   |
| <b>ОПК-7.1: Участвует в разработке технической и нормативной документации, связанной с профессиональной деятельностью</b>  |   |   |
| <b>Знать</b>   | Техническую и нормативную документацию, связанную с профессиональной деятельностью, анализировать, составлять и применять техническую документацию, особенности расчетов при проектировании машин | <p><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геометрические параметры, кинематические и силовые соотношения во фрикционных передачах</li> <li>2. Назначение, конструкция и материалы валов и осей</li> <li>3. Цилиндрическая фрикционная передача. Устройство, основные геометрические и силовые соотношения</li> <li>4. Критерии работоспособности и расчет валов и осей</li> <li>5. Расчет на прочность цилиндрической фрикционной передачи</li> <li>6. Расчет осей на статическую прочность</li> <li>7. Коническая фрикционная передача. Устройство и основные геометрические соотношения</li> <li>8. Приближенный расчет валов на прочность</li> <li>9. Расчет на прочность конической фрикционной передачи</li> <li>10. Уточненный расчет валов (осей) на усталостную прочность</li> <li>11. Классификация зубчатых передач</li> </ol> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|---------------------------------|--|---|
|                                 | <p>металлургической отрасли, проблемы создания машин различных типов, приводов, принципы работы, технологичности изделий и процессы их изготовления.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Расчет осей и валов на жесткость</li> <li>13. Основные элементы зубчатой передачи.</li> <li>14. Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение и краткая характеристика основных типов, достоинства и недостатки, область применения шпоночных и шлицевых соединений</li> <li>15. Основная теорема зубчатого зацепления. Понятия о линии и полюсе зацепления. Профилирование зубьев</li> <li>16. Расчет на прочность призматических шпоночных соединений</li> <li>17. Виды разрушений зубьев</li> <li>18. Расчет на прочность прямобочных шлицевых (зубчатых) соединений</li> <li>19. Цилиндрические прямозубые передачи. Устройство и основные геометрические соотношения</li> <li>20. Расчет зубьев цилиндрической прямозубой передачи на изгиб</li> <li>21. Соединение деталей с гарантированным натягом</li> <li>22. Штифтовые и профильные соединения</li> <li>23. Расчет цилиндрической прямозубой передачи на контактную прочность</li> <li>24. Назначение, типы, область применения, разновидности конструкций подшипников скольжения и подпятников, применяемые материалы</li> <li>25. Последовательность проектного расчета цилиндрической прямозубой передачи</li> <li>26. Условный расчет подшипников скольжения и подпятников</li> <li>27. Цилиндрические косозубые и шевронные зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения</li> <li>28. Критерии работоспособности и расчет валов и осей</li> <li>29. Расчет зубьев цилиндрической косозубой и шевронной передач на изгиб</li> <li>30. Работа подшипников скольжения в условиях трения со смазочным материалом и понятие об их расчете</li> <li>31. Расчет цилиндрической косозубой и шевронной передачи на контактную прочность</li> <li>32. Подшипники качения. Классификация и область применения</li> <li>33. Последовательность проектного расчета цилиндрической косозубой передачи</li> <li>34. Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения</li> <li>35. Конические зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения</li> </ol> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---------------------------------|--|--|
|                                 |  | 36. Методика подбора подшипников качения   |
| <p><b>Уметь</b></p>             | <p>анализировать, составлять и применять техническую документацию в профессиональной деятельности, решать задачи профессиональной деятельности, давать характеристики технологического оборудования и принимать решения</p> <p>и разбираться в профессиональных задачах.</p> | <p><i>Практическое самостоятельное задание</i></p> <p>Рассчитать болты, которыми прикреплен к кирпичной стене чугунный кронштейн с подшипником</p>  |

**Практическое самостоятельное задание**

**Спроектировать привод цепного транспортера**

Разработать:

Общий вид редуктора.

Рабочие чертежи деталей ведомого вала.

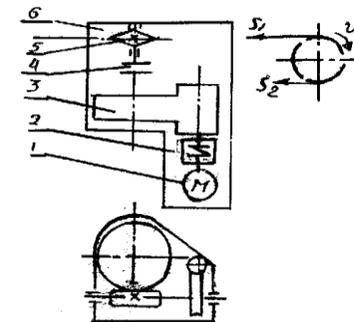
Рабочий чертеж картера.

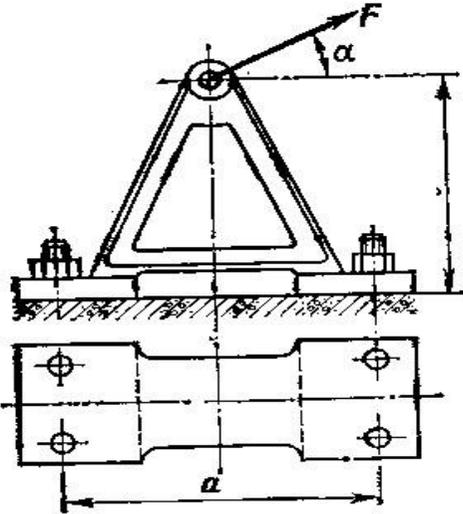
Спецификацию

Исходные данные:

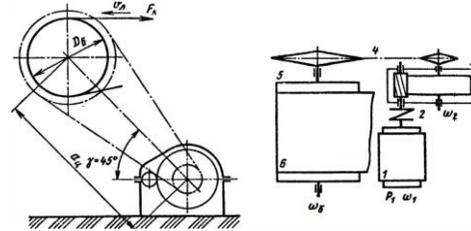
1. Электродвигатель
2. Муфта упругая
- 3 Редуктор червячный двухступенчатый
4. Муфта зубчатая
5. Звездочки
6. Рама (плита)

Срок службы 4 года; Работа в 3 смены t-шаг цепи; z-число зубьев зве  $S_2=0.2*S_1$ ;  $P=S_1-S_2$



|                       |  |   |
|-----------------------|--|---|
|                       |  |   |
| <p><b>Владеть</b></p> | <p>технической и нормативной документацией, связанной с профессиональной деятельностью</p> | <p><b>Практическое самостоятельное задание</b> Определить диаметр фундаментных болтов, крепящих стойку к бетонному основанию Коэффициент трения основания стойки о бетон <math>f=0,4</math>. Болты принять с метрической резьбой по ГОСТу. Недостающие данные выбрать самостоятельно.</p>  <p><b>Рис. 63</b></p> <p><b>Пример практического самостоятельного задания</b></p> <p>Спроектировать одноступенчатый горизонтальный цилиндрический косозубый редуктор и цепную передачу для привода к ленточному конвейеру. Полезная сила, передаваемая лентой конвейера, <math>F_{л} = 3,3</math> кН; скорость ленты <math>V_{л} = 1</math> м/с; диаметр приводного барабана <math>D_{б} = 0,5</math> м. Редуктор нереверсивный, предназначен для длительной эксплуатации; работа односменная; валы установлены</p> |

на подшипниках качения.



Привод ленточного конвейера с цилиндрическим редуктором и цепной передачей.

1-электродвигатель; 2-муфта; 3-одноступенчатый редуктор; 4-цепная передача; 5-приводной барабан; 6 -лента конвейерная.

**ОПК-7.2: Владеет навыками применения стандартов, норм и правил в металлургической отрасли**

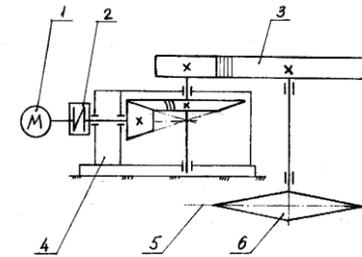
**Знать:**

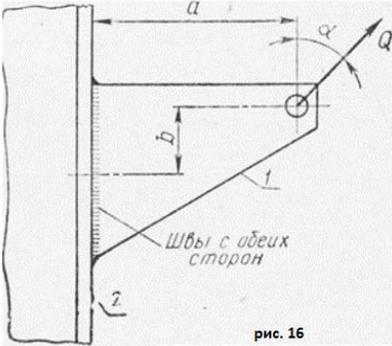
стандарты, нормы и правила в металлургической отрасли, действующие нормативные документы металлургической отрасли

**Перечень теоретических вопросов к зачету:**

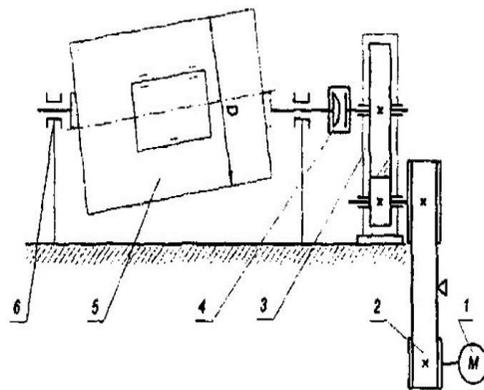
1. Расчет зубьев прямозубой конической передачи на изгиб
2. Способы повышения долговечности и надежности подшипниковых узлов
3. Расчет конических прямозубых передач на контактную прочность
4. Планетарные зубчатые передачи. Устройство передачи и расчет на прочность
2. Подшипниковые узлы
3. Последовательность проектного расчета конической зубчатой
4. Смазывание подшипников качения
5. Зубчатые передачи с зацеплением Новикова. Устройство, основные геометрические соотношения
6. Уплотнения в подшипниковых узлах
7. Расчет передачи с зацеплением Новикова на контактную прочность
8. Жесткие (глухие) муфты

|                      |   |  |
|----------------------|---|--|
| <p><b>Уметь:</b></p> | <p>анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</p> <p>использовать стандартные средства автоматизации проектирования, проводить расчеты деталей и узлов, проектировать детали и узлы металлургической отрасли</p> | <p><b>Пример практического задания</b></p> <p>Спроектировать привод ленточного транспортера</p> <p>Исходные данные:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электродвигатель</li> <li>2. Муфта упругая</li> <li>3. Цилиндрическая передача</li> <li>4. Конический редуктор</li> <li>5. Основание</li> <li>6. Звёздочка транспортёра</li> </ol> <p>Срок службы 4 года; Работа в 3 смены. <math>D</math>-диаметр барабана. <math>F_2=0.2 \cdot F_1</math>; <math>F_t=F_1-F_2</math></p> <p><u>Разработать</u></p> <p>Общий вид редуктора.</p> <p>Рабочие чертежи деталей ведомого вала.</p> <p>Рабочий чертеж картера;</p> <p>Спецификацию.</p> <p>Привод ленточного конвейера с цилиндрическим редуктором и цепной передачей.</p> |
|----------------------|---|--|



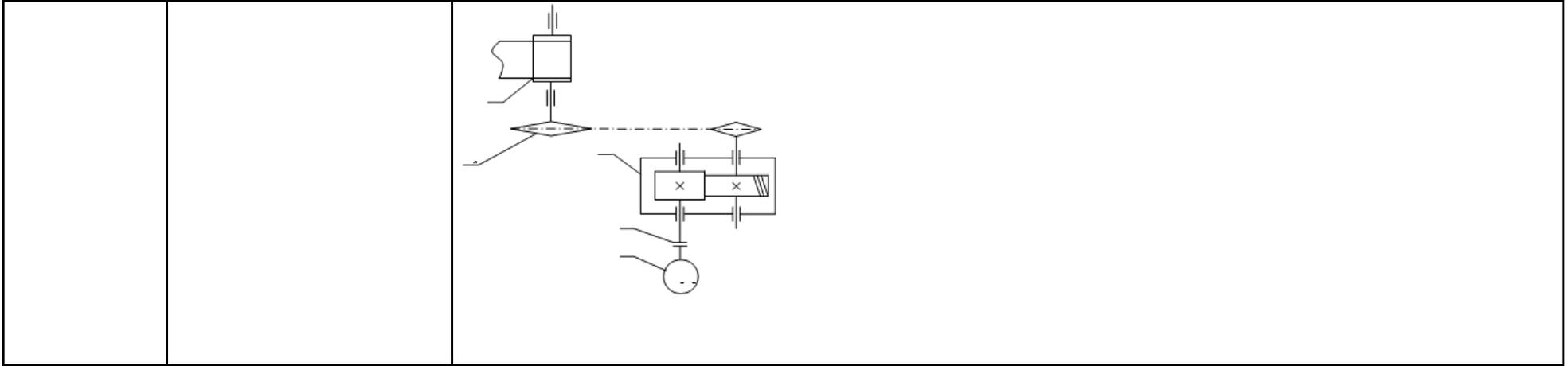
|                        |  |  |
|------------------------|--|--|
|                        |  | <p><b>Практическое задание к зачету</b></p>  <p>Рассчитать сварное соединение листа</p>                                  |
| <p><b>Владеть:</b></p> | <p>технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли, стандартными средствами автоматизации проектирования,</p> | <p><b>Практическое задание к зачету</b></p> <p>Выполнить эскизную компоновку одноступенчатого горизонтального цилиндрического косозубого редуктора общего назначения для привода галтовочного барабана</p> |

технологией и  
расчетами деталей и  
узлов ,методами  
проектирования деталей  
и узлов



#### ***Пример практического задания***

Спроектировать одноступенчатый горизонтальный цилиндрический редуктор и цепную передачу для привода ленточного конвейера, состоящий из электродвигателя 1 комбинированной упруго-предохранительной муфты 2, редуктора с косозубыми цилиндрическими колёсами 3, цепной передачи с втулочно-роликовой цепью 4 и ленточного конвейера. Полезная сила, передаваемая лентой конвейера,  $F_{л} = 3,6$  кН; скорость ленты  $V_{л} = 1$  м/с; диаметр приводного барабана  $D_6 = 500$  мм. Редуктор нереверсивный, предназначен для длительной эксплуатации; работа односменная; валы установлены на подшипниках качения.



*б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:*

Промежуточная аттестация по дисциплине «Детали машин» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета на 1 курсе.

**Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):**

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

- на оценку «зачтено» обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и на интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам

- на оценку «не зачтено» обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.