

ГЧТ-22-12



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

15.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль/специализация) программы

23.05.01 Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалообработки |
| Кафедра | Механики |
| Курс | 2, 3 |
| Семестр | 4, 5 |

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механики
14.02.2022, протокол № 9

Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель _____ А.С. Савинов

Согласовано:
Зав. кафедрой Горных машин и транспортно-технологических комплексов

_____ А.М. Мажитов

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 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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 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 и основы конструирования» 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 наземных транспортно-технологических средств, овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализация подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование. Выполнение итогового курсового проекта требует комплексных знаний основ теории машин и механизмов, теоретической механики, сопротивления материалов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

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

Математика

Физика

Инженерная и компьютерная графика

Теория механизмов и машин

Сопротивление материалов

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

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

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

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции |
|----------------|--|
| ОПК-1 | Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей; |
| ОПК-1.1 | Использует законы и методы математики, естественных наук при решении профессиональных задач |
| ОПК-1.2 | Применяет и использует современные материалы и элементную базу узлов, деталей и приводов машин |
| ОПК-1.3 | Применяет методы проектирования и расчета деталей и узлов машин |
| ОПК-1.4 | Понимает конструкцию технического объекта по чертежу, демонстрирует первичные навыки выполнения конструкторской документации на основе стандартов ЕСКД |
| ОПК-5 | Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов; |
| ОПК-5.1 | Выполняет чертежи машиностроительных деталей с требованиями к точности качеству изготавливаемой продукции |

| | |
|---------|---|
| ОПК-5.2 | Применять методы компьютерного и математического моделирования, средств автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях |
|---------|---|

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 187,5 акад. часов;
- аудиторная – 180 акад. часов;
- внеаудиторная – 7,5 акад. часов;
- самостоятельная работа – 28,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - зачет, курсовой проект, экзамен

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | 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 факторы | 4 | 4 | | 2 | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 1.2 Механические передачи. Общие сведения о передачах. Основные и производные характеристики передач. Передаточное отношение | 4 | 4 | | 2 | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |

| | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|--|
| 1.3 Зубчатые передачи. Общие сведения. Цилиндрические зубчатые передачи. Краткие сведения по геометрии и кинематике. | 4 | | 2 | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 1.4 Планетарные передачи. Основные схемы и характеристики. Кинематический расчет. Силовой расчет. Конструирование планетарных передач | 2 | | | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 1.5 Передачи винт-гайка: скольжения и качения. Области применения. Материалы передач. Конструкции винтов и гаек. Расчет на прочность. Рычажные передачи | 4 | | 2 | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 1.6 Волновые передачи. Основные схемы. Параметры зацепления. Конструирование гибких и жестких колес. Конструирование генераторов воли. Смазка и тепловой режим волновых передач | 4 | | | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |

| | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|---|---|
| <p>1.7 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</p> | 2 | | 4 | | <p>Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ</p> | <p>Выполнение практических работ, теоретический опрос</p> | <p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув)</p> |
| <p>1.8 Цепные передачи. Области применения. Основные характеристики. Конструкции и материалы цепей. Конструкции и материалы звездочек. Смазка. Расчет цепных передач.</p> | 2 | | | | <p>Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ</p> | <p>Выполнение практических работ, теоретический опрос</p> | <p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув)</p> |

| | | | | | | |
|---|---|--|------|--|---|---|
| <p>1.9 Фрикционные передачи. Передачи постоянного передаточного отношения и вариаторы. Конструкции лобовых, многодисковых, шаровых и торковых фрикционных передач. Характеристики и области применения. Геометрическое и упругое скольжение. Расчет на прочность.</p> | 4 | | 2/1И | <p>Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, изучение дополнительной литературы.</p> | <p>Выполнение практических работ, теоретический опрос</p> | <p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зуб)</p> |
| <p>1.10 Валы и оси. Основные типы. Конструкции и расчеты на прочность и жесткость</p> | 4 | | 5,65 | <p>Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ</p> | <p>Выполнение практических работ, теоретический опрос</p> | <p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зуб)</p> |
| <p>1.11 Опоры валов и осей. Подшипники качения. Основные типы. Классификация. Условные обозначения. Конструкции. материалы. Статическая и динамическая грузоподъемность. Конструкции подшипниковых узлов. Расчеты на прочность</p> | 2 | | 6,5 | <p>Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ</p> | <p>Выполнение практических работ, теоретический опрос</p> | <p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зуб)</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|------|---|--|--|
| 1.12 Муфты механических приводов. Основные типы. Конструкции. | | | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, |
| 1.13 Подшипники скольжения. Основные типы. Материалы. Смазка: гидродинамическая и гидростатическая. Расчет подшипников скольжения | | | 8,75 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зуб) |
| 1.14 Соединения деталей. Основные виды соединений. Неразъемные и разъемные соединения. Сварные соединения. Виды швов. Заклепочные соединения. Конструкции и расчет на прочность. Паяные и клеевые соединения | | | 4 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зуб) |
| 1.15 Резьбовые соединения. Основные параметры резьб. Основные виды резьб и области их применения. Расчет на прочность резьбовых соединений при различных схемах нагружения. | | | 6 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, изучение дополнительной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зуб) |

| | | | | | | | |
|--|-----------|--|-----------------|--|--|--|---|
| 1.16 Шпоночные соединения. Области применения. Условные обозначения. Конструкции и расчёт на прочность. Зубчатые соединения. Основные виды. Способы центрирования. | | | 4 | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 1.17 Соединения с натягом, штифтовые, клеммовые, профильные. Конструкции и расчёт на прочность. | | | | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| Итого по разделу | 36 | | 48,9/1 И | | | | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| 2. Раздел 2 | | | | | | | |
| 2.1 Кинематический расчет цилиндрических, конических, червячных передач. Расчет передач на контактную прочность и на изгиб. | 4 | | 0,1 | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 2.2 Расчет плоско- и клиноременных передач. | | | 0,1 | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |

| | | | | | | | |
|---|--|--|-----|---|--|--|--|
| 2.3 Расчет цепных передач. | | | 0,1 | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 2.4 Валы и оси. Основные типы. Конструкции и расчеты на прочность и жесткость. | | | 0,1 | 2 | Выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 2.5 Конструкции подшипниковых узлов. Расчет подшипников на долговечность | | | 2 | | Выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 2.6 Расчет подшипников скольжения. | | | 2 | 2 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 2.7 Расчетные усилия и моменты. Выбор муфт | | | 0,3 | 2 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 2.8 Заклепочные соединения. Конструкции и расчет на прочность. Паяные и клеевые соединения. | | | | 2 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |

| | | | | | | | |
|---|-----------|--|--------------|-------------|---|--|---|
| 2.9 Расчет на прочность резьбовых соединений при различных схемах нагружения. | | | | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 2.10 Шпоночные соединения. Конструкции и расчёт на прочность. | | | | | Выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 2.11 Зубчатые соединения. Расчёт на прочность. | | | 0,4 | 8,1 | Выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| Итого по разделу | | | 5,1 | 16,1 | | | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| Итого за семестр | 36 | | 54/1И | 16,1 | | зачёт | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| 3. Раздел 3 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|----|--|---|--|--|--|--|
| 3.1 Упругие элементы. Пружины. Основные виды и области применения. Конструирование и расчёт цилиндрических витых пружин растяжения и сжатия. Материалы пружин. | 5 | 6 | | 2 | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| 3.2 Зубчатые соединения. Расчёт на прочность | | 26 | | 1 | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, выполнение КП | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 3.3 Соединения с натягом, штифтовые, клеммовые, профильные. Конструкции и расчёт на прочность. | | | | 1 | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| 3.4 Фасонные и многожильные, тарельчатые, витые цилиндрические кручения, плоские спиральные пружины. | | | | | | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |

| | | | | | | |
|--|---|--|------|---|--|--|
| <p>3.5 Пневматические и листовые рессоры. Принципы конструирования (основные понятия). Задачи конструирования. Долговечность. Общие правила конструирования. Корпусные детали механизмов. Способы упрочнения материалов.</p> | 2 | | 4/4И | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| <p>3.6 Параметры передач. Точность зубчатых передач. Силы в зацеплениях передач.</p> | 2 | | 12 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| <p>3.7 Краткие сведения о способах изготовления зубчатых колес, их конструкции и материалах. Материалы.</p> | | | 14 | 12, 7 Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |
| <p>3.8 Термическая и химико-термическая обработка. Виды разрушения зубьев. Критерии работоспособности зубчатых передач. Червячные передачи. Расчет передач на прочность</p> | | | 20 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, изучение учебной литературы. | Выполнение практических работ, теоретический опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 (зув) |

| | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|--|---------------|------------------|--|--|---|
| Итого по разделу | 36 | | 54/4И | 12, 7 | | | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| Итого за семестр | 36 | | 54/4И | 12, 7 | | экзамен, курсовой проект | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| Итого по дисциплине | 72 | | 108/5И | 28, 8 | | зачет, курсовой проект, экзамен | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2 |

5 Образовательные технологии

Преподавание курса «Детали машин и основы конструирования» 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 гостей 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. 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>

– Режим доступа: по подписке.

2. 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).

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=966.pdf&show=dcatalogues/1/1119041/966.pdf&view=true>

3. Детали машин. Курсовое проектирование : учебное пособие / А. К. Белан, М. В.

Харченко, О. А. Белан, Р. Р. Дема ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2017. - 95 с. : ил., табл., схемы, граф., номогр., черт., эскизы. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3464.pdf&show=dcatalogues/1/1514270/3464.pdf&view=true> Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

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>- Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2.Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 409 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07341-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449875>

в) Методические указания:

1.Детали машин. Курсовое проектирование : учебное пособие / А. К. Белан, М. В. Харченко, О. А. Белан, Р. Р. Дема ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2017. - 95 с. : ил., табл., схемы, граф., номогр., черт., эскизы. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3464.pdf&show=dcatalogues/1/1514270/3464.pdf&view=true>

2.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>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------|
| 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 |
|--|--|
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |

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.

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.

Оснащение: Витрины с образцами механизмов и деталей машин. Плакаты, фолии.

Образцы редукторов, коробок передач и других узлов машин общего и специального назначения.

Мерительный инструмент.

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

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

Примерные самостоятельные задания:

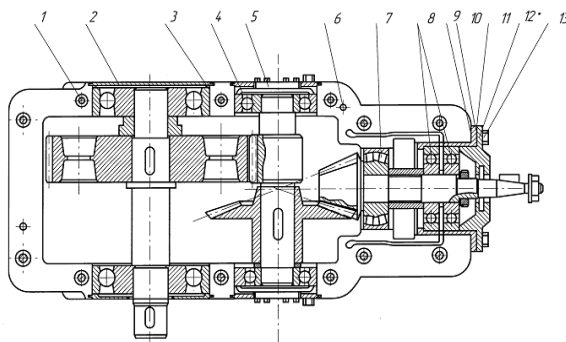
1.Определение основных параметров коническо–цилиндрического редуктора

- 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

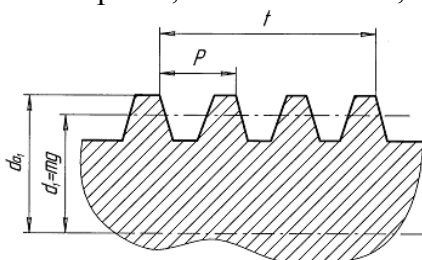
-Отвинтив болты крепления крышек подшипника и болты в плоскости разъема крышки и корпуса, разобрать редуктор и ознакомиться с его конструкцией, пользуясь данным описанием.

- 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.

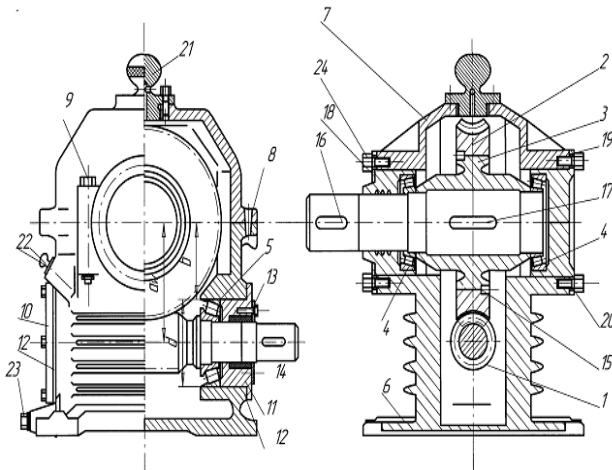
Для этого измерить штангенциркулем размер t между одноименными точками профиля на диаметре вершин червяка d_{a1} , охватив 3...4 шага (рис.3) и вычислить модуль; $m = \frac{P}{\pi} = \frac{t}{\pi K}$, где P

- 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

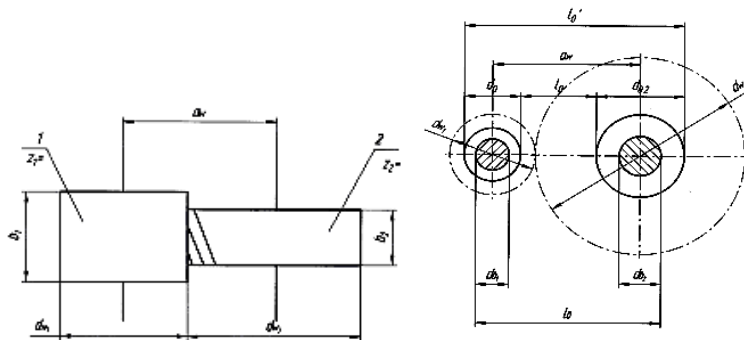


3. Определение основных параметров цилиндрического редуктора

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 курсовых работ и пример задания представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем курсовых работ. Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсовой работы. Совпадение тем курсовых работ у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых работ проводится ежегодно на заседании кафедры. После выбора темы преподаватель формулирует задание по курсовой работе и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

«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

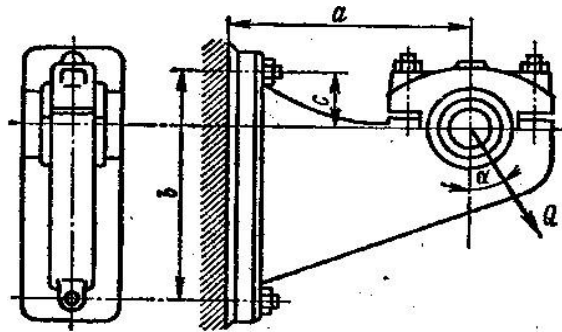
«Детали машин и основы конструирования» за два семестра и проводится в форме зачета на 2 курсе обучения в 4 семестре, экзамена и курсового проекта на 3 курсе обучения в 5 семестре.

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|---|---|
| <p>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;</p> | | |
| <p>ОПК-1.1: Использует законы и методы математики, естественных наук при решении профессиональных задач</p> | | |
| <p>ОПК-1.2: Применяет и использует современные материалы и элементную базу узлов, деталей и приводов машин</p> | | |
| <p>ОПК-1.3: Применяет методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера Применяет методы проектирования и расчета деталей и узлов машин</p> | | |
| <p>ОПК-1.4: Понимает конструкцию технического объекта по чертежу, демонстрирует первичные навыки выполнения конструкторской документации на основе стандартов ЕСКД</p> | | |
| <p>Знать</p> | <p>научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей, законы и методы математики, естественных наук проблемы создания машин различных</p> | <p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Геометрические параметры, кинематические и силовые соотношения во фрикционных передачах 2. Назначение, конструкция и материалы валов и осей 3. Цилиндрическая фрикционная передача. Устройство, основные геометрические и силовые соотношения 4. Критерии работоспособности и расчет валов и осей 5. Расчет на прочность цилиндрической фрикционной передачи 6. Расчет осей на статическую прочность 7. Коническая фрикционная передача. Устройство и основные геометрические соотношения 8. Приближенный расчет валов на прочность 9. Расчет на прочность конической фрикционной передачи 10. Уточненный расчет валов (осей) на усталостную прочность 11. Классификация зубчатых передач 12. Расчет осей и валов на жесткость 13. Основные элементы зубчатой передачи. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| | <p>типов, приводов, принципы работы, технические характеристики; современные материалы и элементную базу узлов, деталей и приводов машин, конструкцию технического объекта по чертежу.</p> | <p>14. Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение и краткая характеристика основных типов, достоинства и недостатки, область применения шпоночных и шлицевых соединений</p> <p>15. Основная теорема зубчатого зацепления. Понятия о линии и полюсе зацепления. Профилирование зубьев</p> <p>16. Расчет на прочность призматических шпоночных соединений</p> <p>17. Виды разрушений зубьев</p> <p>18. Расчет на прочность прямобочных шлицевых (зубчатых) соединений</p> <p>19. Цилиндрические прямозубые передачи. Устройство и основные геометрические соотношения</p> <p>20. Расчет зубьев цилиндрической прямозубой передачи на изгиб</p> <p>21. Соединение деталей с гарантированным натягом</p> <p>22. Штифтовые и профильные соединения</p> <p>23. Расчет цилиндрической прямозубой передачи на контактную прочность</p> <p>24. Назначение, типы, область применения, разновидности конструкций подшипников скольжения и подпятников, применяемые материалы</p> <p>25. Последовательность проектного расчета цилиндрической прямозубой передачи</p> <p>26. Условный расчет подшипников скольжения и подпятников</p> <p>27. Цилиндрические косозубые и шевронные зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения</p> <p>28. Критерии работоспособности и расчет валов и осей</p> <p>29. Расчет зубьев цилиндрической косозубой и шевронной передач на изгиб</p> <p>30. Работа подшипников скольжения в условиях трения со смазочным материалом и понятие об их расчете</p> <p>31. Расчет цилиндрической косозубой и шевронной передачи на контактную прочность</p> <p>32. Подшипники качения. Классификация и область применения</p> <p>33. Последовательность проектного расчета цилиндрической косозубой передачи</p> <p>34. Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения</p> <p>35. Конические зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения</p> <p>36. Методика подбора подшипников качения</p> |
| Уметь | Использовать законы и методы математики, | <p>Практическое задание к зачету</p> <p>Рассчитать болты, которыми прикреплен к кирпичной стене чугунный кронштейн с</p> |

естественных наук при решении профессиональных задач, использовать современные материалы и элементную базу узлов, деталей и приводов машин давать характеристики технологического оборудования, демонстрировать первичные навыки выполнения конструкторской документации на основе стандартов ЕСКД, принимать решения и разбираться в профессиональных задачах.

подшипником



Пример самостоятельного задания

Спроектировать привод цепного транспортера

Разработать:

Общий вид редуктора.

Рабочие чертежи деталей ведомого вала.

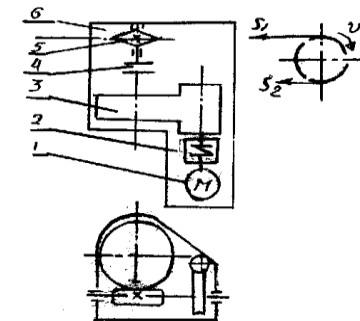
Рабочий чертеж картера.

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 $S_2=0.2*S_1$; $P=S_1-S_2$



Владеть

Методами решения инженерных и

Практическое задание к экзаменационному билету

Определить диаметр фундаментных болтов, крепящих стойку к бетонному основанию

научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей; методами математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера, методами математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера, методами проектирования и расчета деталей и узлов машин.

Коэффициент трения основания стойки о бетон $f=0,4$. Болты принять с метрической резьбой по ГОСТу. Недостающие данные выбрать самостоятельно.

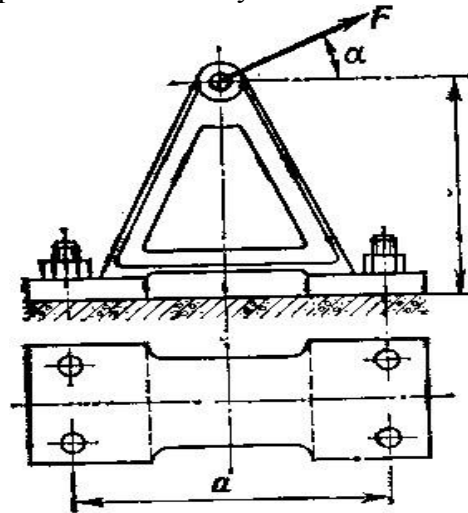
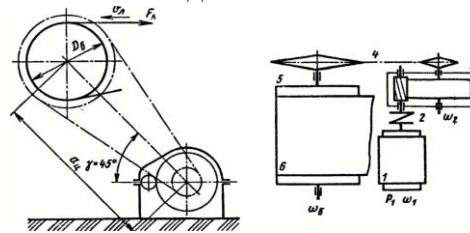


Рис. 63

Пример самостоятельного задания

Спроектировать одноступенчатый горизонтальный цилиндрический косозубый редуктор и цепную передачу для привода к ленточному конвейеру. Полезная сила, передаваемая лентой конвейера, $F_{л} = 3,3$ кН; скорость ленты $V_{л} = 1$ м/с; диаметр приводного барабана $D_6 = 0,5$ м. Редуктор нереверсивный, предназначен для длительной эксплуатации; работа односменная; валы установлены на подшипниках качения.

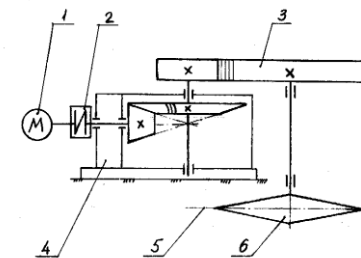


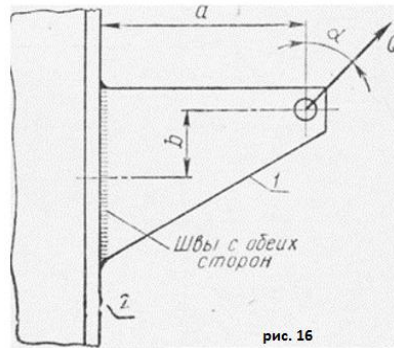
Привод ленточного конвейера с цилиндрическим редуктором и цепной передачей.

1-электродвигатель; 2-муфта; 3-одноступенчатый редуктор; 4-цепная передача; 5-приводной

| | | |
|---|--|---|
| | | барабан; 6 -лента конвейерная. |
| <p>ОПК-5: Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;</p> <p>ОПК-5.1: Выполняет чертежи машиностроительных деталей с требованиями к точности качеству изготавливаемой продукции</p> <p>ОПК-5.2: Применять методы компьютерного и математического моделирования, средств автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях</p> | | |
| <p>Знать:</p> | <p>инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов; чертежи машиностроительных деталей с требованиями к точности качеству изготавливаемой продукции методы компьютерного и математического моделирования, средств автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях, особенности расчетов при проектировании машин, правила применения и разработки технической</p> | <p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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 |

| | | |
|---------------|---|---|
| | документации при выполнении работ, связанных с профессиональной деятельностью. | |
| Уметь: | <p>применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов; выполнять чертежи машиностроительных деталей с требованиями к точности качеству изготавливаемой продукции, применять методы компьютерного и математического моделирования, стандартные средства автоматизации проектирования, проводить расчеты деталей и узлов, проектировать детали и узлы</p> | <p>Пример самостоятельного задания Спроектировать привод ленточного транспортера Исходные данные: 1. Электродвигатель 2. Муфта упругая 3. Цилиндрическая передача 4. Конический редуктор 5. Основание 6. Звёздочка транспортёра Срок службы 4 года; Работа в 3 смены. D-диаметр барабана. $F_2=0.2 \cdot F_1$; $F_t=F_1-F_2$ <u>Разработать</u> Общий вид редуктора. Рабочие чертежи деталей ведомого вала. Рабочий чертеж картера; Спецификацию. Привод ленточного конвейера с цилиндрическим редуктором и цепной передачей.</p> <p>Практическое задание к экзаменационному билету</p> |





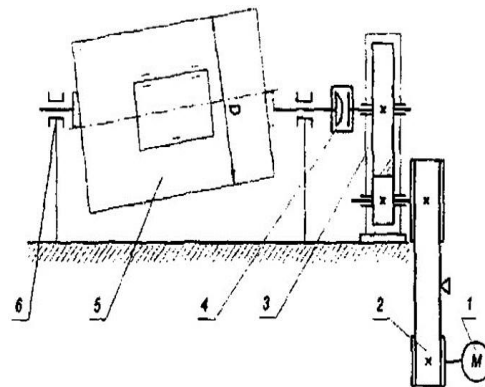
Рассчитать сварное соединение листа

Владеть:

научно-техническими задачами, прикладным программным обеспечением при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов; методами изготовления чертежей машиностроительных деталей с требованиями к точности качеству изготавливаемой продукции методами компьютерного и математического моделирования, средств автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях.

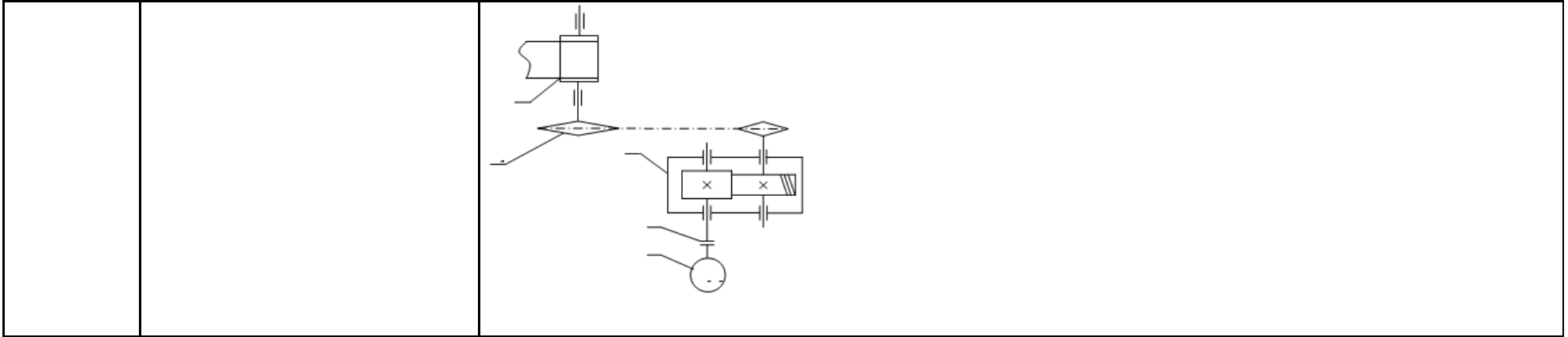
Практическое задание к экзаменационному билету

Выполнить эскизную компоновку одноступенчатого горизонтального цилиндрического косозубого редуктора общего назначения для привода галтовочного барабана



Пример задания курсового проекта

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-роlikовой цепью 4 и ленточного конвейера. Полезная сила, передаваемая лентой конвейера, $F_n = 3,6 \text{ кН}$; скорость ленты $V_n = 1 \text{ м/с}$; диаметр приводного барабана $D_b = 500 \text{ мм}$. Редуктор неререверсивный, 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 и ОК» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета на втором курсе в 4 семестре, экзамена и курсового проекта в пятом семестре на 3 курсе.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

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.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

При защите курсового проекта:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения

информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– **на оценку «неудовлетворительно» (2 балла)** – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– **на оценку «неудовлетворительно» (1 балл)** – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.