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 передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин и основы конструирования

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 26-06-2025 13:11:07 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
– изучение деталей и узлов общего машиностроения.
Задачами учебной дисциплины являются:
– получение навыков обоснованного применения деталей и узлов, конструирования наиболее общих узлов механизмов и машин, обоснованного выбора материалов для их деталей, типовых расчетов и норм проектирования деталей и механизмов.

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) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
– Инженерная и компьютерная графика;
– Теоретическая механика;
– Сопротивление материалов.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
– Подъемно-транспортные машины;
– Теория механизмов и машин;
– Основы технологии машиностроения;
– Основы теории взаимозаменяемости деталей;
– Конструирование технологических машин.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов	ОПК-13.1 Формулирует стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов	– знать: методику расчета типовых деталей. – уметь: выбирать необходимые методики, для расчета типовых

	технологических машин и оборудования		деталей.
		ОПК-13.2 Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	– знать: проектные расчеты деталей и узлов изделий машиностроения. – уметь: проектировать и конструировать типовые элементы машин.
		ОПК-13.3 Анализирует результаты расчетов при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения, технологических машин и оборудования	– знать: требования к деталям, критерии работоспособности. – уметь: оценивать работоспособность деталей и узлов.
	ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1 Использует профессиональную терминологию и знания основ разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, в условиях цифровой экономики с учетом действующих стандартов, норм и правил	– знать: правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД. – уметь: выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию.
		ОПК-5.2 Учитывает требования действующей нормативно-правовой документации при разработке документов	– знать: основные виды стандартов. – уметь: использовать необходимую нормативно-техническую документацию, стандарты, нормы и правила, связанные с профессиональной деятельностью.
		ОПК-5.3 Разрабатывает нормативно-техническую документацию,	– знать: параметры типовых деталей и узлов требующие стандартизации. – уметь: выбирать

		связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	параметры в соответствии с ГОСТ.

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***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*72*	*108*
	зачетных единиц	***5***	*2*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***18***	*8*	*10*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***56***	*16*	*40*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*0*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***25***	*21*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***45***	*27*	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Соединения (Основные понятия и задачи курса. Классификация деталей машин. Классификация соединений деталей

машин. Сравнительный анализ соединений с учетом их достоинств и недостатков. Особенности прочностных расчетов типовых соединений.);

Раздел 2 Передачи вращательного движения (Основные требования к машинам и деталям. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Привод машины. Назначение и классификация механических передач. Кинематические и силовые соотношения.);

Раздел 3 Зубчатые передачи (Общие сведения и основные определения. Классификация зубчатых передач. Кинематический и геометрический расчет зубчатых колес. Критерии работоспособности. Особенности геометрии, конструкции и расчета прямозубых, косозубых, шевронных передач. Классификация червячных передач. Кинематика и геометрия червячных передач, основные параметры. Материалы. КПД передачи. Классификация конических передач. Кинематика и геометрия конических передач, основные параметры);

Раздел 4 Передачи гибкой связью (Общие сведения. Разновидности передач, типы и материалы ремней. Усилия и напряжения в ремне. Расчет ременной передачи. Виды цепных передач. Особенности расчета цепных передач);

Раздел 5 Валы и оси (Классификация валов и виды осей. Конструктивные особенности валов. Проектировочный и прочностной расчеты валов);

Раздел 6 Подшипники (Подшипники скольжения. Назначение, области применения. Основные конструкции. Подшипники качения. Классификация и конструкции подшипников. Обо-значение подшипников. Расчет и выбор стандартных подшипников качения. Смазка подшипников);

Раздел 7 Муфты (Назначение. Классификация муфт. Конструктивные особенности и функциональные возможности муфт. Параметры муфт и их условное обозначение. Расчет и выбор муфт по стандарту).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Соединения	8	
Раздел 2.	Передачи вращательного движения	1	
Раздел 3.	Зубчатые передачи	4	
Раздел 4.	Передачи гибкой связью	1	
Раздел 5.	Валы и оси	2	
Раздел 6.	Подшипники	1	
Раздел 7.	Муфты	1	
Итого:		**18**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Расчет типовых соединений	16	
Раздел 3; Раздел 5; Раздел 6.	Изучение конструкций редукторов	16	
Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7.	Основы проектирования приводов	24	
Итого:		**56**	**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
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7.	Проектирование приводов	36	
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о	21	

	практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	0.5	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	1	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	0.5	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	1	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	0.5	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	0.5	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену (5 семестр)*	27	
Контроль	*Подготовка к экзамену (6 семестр)*	18	
Итого:		**106**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые	Контролируемые	Оценочные средства

разделы (темы) дисциплины	компетенции	
Раздел 1.	ОПК-13; ОПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 5. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-13; ОПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 4. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-13; ОПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 4. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-13; ОПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 4. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-13; ОПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 4. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-13; ОПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 4. Тестовые задания
Раздел 7.	ОПК-13; ОПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы;

		4. Тестовые задания
Курсовая работа.	ОПК-13; ОПК-5	1. Вопросы к защите курсовой работы
Экзамен (5 семестр).	ОПК-13; ОПК-5	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену
Экзамен (6 семестр).	ОПК-13; ОПК-5	1. Экзамен на основе результатов тестирования

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 – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания 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 «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; оценивание этапов выполнения курсовой работы; 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 этапов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений,

умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсовой работы проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсовой работы по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсовой работы оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсовой работы. График выполнения курсовой работы выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсовой работы

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Расчет и выбор основных составляющих структурных элементов привода	30	Письменный отчет о ходе выполнения первого этапа курсового проекта
Расчет и выбор основных составляющих структурных элементов цилиндрического редуктора	30	Письменный отчет о ходе выполнения второго этапа курсового проекта
	60	
Выполнение чертежей и конструкторской документации	100	Письменный отчет о ходе выполнения завершающего курсового проекта

Критерии оценки курсовой работы

Критерии оценки выполнения курсовой работы	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

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 «Moodle» 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 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

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».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	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: курсовая работа; экзамен (5 семестр); экзамен (6 семестр).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсовой работы; вопросы к экзамену; задачи к экзамену; экзамен на основе результатов тестирования.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсовой работы: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовой работе; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсовой работы.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсовой работы выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсовой работы даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсовой работы. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсовой работы обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсовой работы обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсовой работы, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовую работу, то такая курсовая работа возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене (5 семестр)

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает 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.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.4 Оценивание обучающегося на экзамене (6 семестр)

Экзамен проводится в форме итогового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы, составленные по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Тестирование может проводиться посредством СУО «Moodle» в компьютерном классе кафедры механики и машиностроения. Время, отводимое на выполнение итогового теста зависит от количества вопросов в тестовом задании: для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты. Прохождение промежуточной аттестации с помощью средств удаленного доступа запрещено.

Максимальное количество вопросов – 20. Максимальное количество баллов, полученное при прохождении итогового теста – 20.

При проведении контроля в виде тестирования обучающемуся предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного

ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов вопроса – 1 балла). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов.

– установление соответствия. Обучающийся устанавливает соответствие между данными определениями, понятиями параметров и т.д. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов вопроса – 1 балла). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов.

К экзамену допускаются только обучающиеся, которые выполнили и защитили все практические работы, запланированные учебным планом.

Таблица – Шкала оценивания результатов тестирования обучающегося по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
90 до 100	«отлично»
от 70 до 89	«хорошо»
от 50 до 69	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Детали механизмов и машин : учебник для вузов / Э. Я. Живаго, Л. Н. Гудимова, И. С. Баклушина, В. Н. Горелов ; под редакцией Э. Я. Живаго. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 292 с. — ISBN 978-5-507-49872-7. – URL: https://e.lanbook.com/book/434048 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 457 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12191-9. – URL: https://urait.ru/bcode/510679 (дата обращения: 20.03.2025);

3 Гулиа, Н. В. Детали машин : учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1091-0. – URL: https://e.lanbook.com/book/211154 (дата обращения: 20.03.2025);

4 Скойбеда, А. Т. Детали машин и основы конструирования : учебник / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик - Минск : Выш. шк. , 2006. - 560 с. - ISBN 985-06-1055-7. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9850610557.html (дата обращения: 20.03.2025);

5 Тюняев, А. В. Детали машин / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 736 с. — ISBN 978-5-8114-1461-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/211130 (дата обращения: 20.03.2025).

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;
– 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), оснащенную редукторами различных типов и образцами деталей машин, а также компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ;
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) 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) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель(и):

доцент Баклушина Ирина Сергеевна (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

инженер конструктор, к.т.н.,
ООО «ФАЗА»  А.В. Макаров

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Указать параметр материалов, называющимися «хрупкими»

а) относительные остаточные удлинения не превышает 5 %;

б) относительные остаточные удлинения < 2%;

в) относительные остаточные удлинения находятся в пределах от 5% до 7%.

2 Указать единицу измерения нормального напряжения, возникающее в стержне при растяжении или сжатии

а) МПа;

б) кг/м^2;

в) кН/м;

г) Н·м^2.

3 Указать количество простых видов деформации

а) четыре;

б) два;

в) шесть;

г) три.

4 Указать верное определение понятия «допускаемое напряжение»

а) Допускаемое напряжение - это напряжение, при котором происходит разрушение стрежня;

б) Допускаемое напряжение это - напряжение, при котором тело сохраняет работоспособность и долговечность;

в) Допускаемое напряжение это - напряжение, при котором в теле появляются остаточные деформации.

5 Указать, какие напряжения возникают при растяжении (сжатии) стержня в его опасном сечении

а) нормальные;

б) касательные;

в) нормальные и касательные;

г) никаких.

6 Указать уравнения в пространственной декартовой системе координат проекции вектора силы F, направленного перпендикулярно горизонту вверх

а) $F_X = 0$, $F_Y = F$, $F_Z = 0$;

б) $F_X = 0$, $F_Y = 0$, $F_Z = F$;

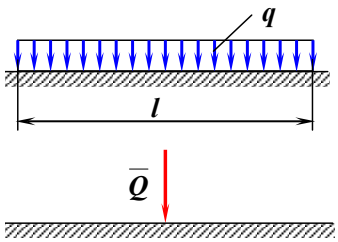
в) $F_X = F$, $F_Y = 0$, $F_Z = 0$.

7 Указать величину сосредоточенной силы Q от нагрузки q = 500Н/м, действующей по длине *l* = 2м

а) 1 кН;

б) 250 Н;

в) 0,4 кН;



8 Указать верное решение системы уравнений

$$\begin{cases} 6x - y = 2 \\ \dfrac{x + y}{5} = 1 \end{cases}$$

а) x = 1, y = 4;
б) x = 4, y = 1;
в) x = -1, y = -4.

9 Указать характеристики параметра «вектор силы»

а) направлением, величиной, точкой приложения;
б) величиной, точкой приложения;
в) направлением, величиной;
г) направлением.

10 Указать какой внутренний силовой фактор возникает в поперечных сечениях бруса при сдвиге

а) поперечная сила Q;
б) продольная сила N;
в) изгибающий момент M;
г) крутящий момент T.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Тема 1. Соединения.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятия «неразъемные и разъемные соединения»

2 Дать описание классификации соединений в курсе детали машин

3 По каким видам деформации проводится расчет призматических, сегментных, клиновых шпонок?

4 Дать описание последовательности расчета и выбора размеров шпоночного соединения по стандарту.

5 Классификация шлицевых соединений.

6 Перечислить основные характеристики прямобочноо шлицевого соединения на примере его условного обозначения.

7 Указать критерии работоспособности неподвижного шлицевого соединения.

Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы к разделу 1

1 Выбрать один верный ответ

Указать к какому виду относится шпоночное соединение

а) разъемное подвижное;

б) разъемное сборочное;

в) разъемное с фиксацией положения;

г) разъемное неподвижное.

2 Выбрать один верный ответ

Указать основной недостаток шпоночного соединения

а) ослабление поперечных сечений вала и ступицы;

б) высокая стоимость изготовления;

в) сложность центровки стыкуемых элементов.

3 Выбрать один верный ответ

Указать максимальное количество шпонок может быть размещено на одном участке вала

а) три;

б) четыре;

в) две.

4 Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «Прочностной расчет шпоночного соединения с призматической шпонкой ведется …»

а) на смятие боковых граней шпонки;

б) на срез шпонки в месте соединения вала и ступицы;

в) на срез шпонки и на смятие боковых граней шпонки

5 Выбрать несколько верных ответов

Указать основные характеристики прямобочного шлицевого соединения

а) внутренний диаметр;

б) наружный диаметр;

в) число шлицев;

г) ширина шлица.

6 Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «Основным критерием работоспособности неподвижного шлицевого соединения является …»

а) срез и изгиб шлицев;

б) срез и смятие шлицев;

в) износ шлицев;

г) выкрашивание шлицев.

7 Вставить соответствующий вариант в определение и закончить предложение: «Канавка, прорезанная по винтовой линии на поверхности детали называется:

а) резьбой;

б) винтовым пазом;

в) ручьем соединения детали.

Раздел 2. Передачи вращательного движения.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятия машина, механизм, сборочный узел, деталь

2 В чем состоит отличие исполнительного и передаточного механизма в машине

3 Назовите структурные блоки машины

4 Дать классификацию деталей машин по функциональному признаку на группы

5 Дать определение работоспособности машины

6 Дать определение надежности машины

7 Объяснить основные критерии работоспособности машины

8 Дайте определение понятия «вращательное движение»

9 Какими механическими передачами осуществляется вращательное движение в машинах

10 Привести примеры передач по виду передачи движения

11 Дать описание винтового преобразователя движения

12 Что такое редуктор. Привести примеры типовых схем редукторов

13 Как учитываются потери КПД в приводах механизма?

14 Какой параметр передачи связывает силовые и кинематические параметры механических передач

15 Указать основные зависимости, определяющие главные силовые и кинематические параметры передач вращательного движения

Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы к разделу 2

1 Указать соответствие между названием понятий (Деталь; Узел; Механизм; Машина) и определений к ним

	элемент конструкции, изготовленный из однородного материала (одной марки) без применения сборочных операций
	совокупность деталей, соединенных посредством сборочных операций и предназначенных для совместной работы или выполняющих определенные функции
	система твердых тел, предназначенную для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел
	механизм или устройство, выполняющие механические движения и служащие для преобразования энергии,

	материалов или информации с целью облегчения или замены физического или умственного труда человека и повышения его производительности

2 Указать соответствие наименования объекта «деталь» (Болт – гайка; Винт-гайка; Шарикоподшипник радиальный; Направляющие кулисы и ползуны; Рессоры; Маховик; Манжеты) к группе деталей по функциональному признаку

Детали соединений и соединения	
Детали передач	
Детали, обслуживающие вращательное движение.	
Шарнирно-рычажные механизмы	
Упругие элементы:	
Уравновешивающие равномерность движения:	
Детали, обеспечивающие смазывание и защиту от загрязнения:	

3 Указать соответствие параметра (Надежность; Безотказность; Долговечность; Ремонтопригодность; Сохраняемость) и его определения

	свойство изделий выполнять в течение заданного времени или заданной наработки свои функции, сохраняя в заданных пределах эксплуатационные показатели
	свойство сохранять работоспособность в течение заданной наработки без вынужденных перерывов
	свойство изделия сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для ремонтов и технического обслуживания
	приспособленность изделия к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей путем проведения технического обслуживания и ремонтов
	свойство изделия сохранять требуемые эксплуатационные показатели после установленного срока хранения и транспортирования

4 Указать соответствие понятий параметра (Прочность; Жесткость; Износостойкость; Виброустойчивость) и его определения

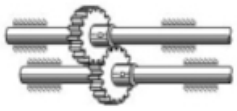
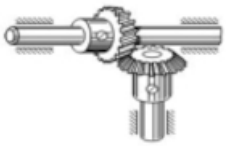
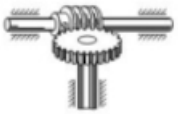
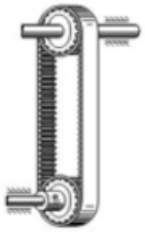
	определение размеров и форм деталей машин, исключающих возможность возникновения недопустимо большой остаточной деформации, преждевременных поломок и поверхностных разрушений.
	способность деталей сопротивляться изменению формы под действием сил
	постепенное уменьшение размеров деталей по поверхности в результате трения

	способность конструкций работать в нужном диапазоне режимов без недопустимых колебаний

5 Указать соответствие понятий параметра (работоспособность; надежность; технологичность) и его определения

	состояние деталей, при котором они способны выполнять заданные функции с параметрами, установленными нормативно-технической документацией.
	свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение определенного промежутка времени
	изготовление из недефицитных материалов, и требовать минимальных затрат средств, времени и труда в производстве, эксплуатации и ремонте.

6 Указать соответствие рисунков названию механической передачи (Цилиндрическая прямозубая передача с внешним зацеплением; Цилиндрическая прямозубая передача с внутренним зацеплением; Коническая зубчатая передача; Червячная передача; Клиноременная передача)

7 Вставить соответствующее словосочетание и предложение: «Редуктор представляет собой механизм, который используется...»

а) для снижения скорости и увеличения крутящего момента;

б) для повышения скорости и увеличения крутящего момента;

в) для снижения скорости и уменьшения крутящего момента;

г) для повышения скорости и уменьшения крутящего момента.

8 Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «В механизмах, которым требуется высокая точность и надежность обычно используются …»

а) зубчатые передачи;

б) клиноременные передачи;

в) цепные передачи;

г) передачи винт-гайка.

9 Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «В механизмах передачи вращательного движения применяются различные принципы и механизмы, которые обеспечивают …»

а) передачу крутящего момента;

б) снижение или повышение скорости вращения;

в) изменение вида движения.

10 Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «Величина мощности на валу электродвигателя и рабочего органа связана с …»

а) потерями на трение типовых соединений элементов привода;

б) передаточными числами механических передач привода;

в) наличием соединительных муфт.

11 Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «Фрикционные передачи чаще всего применяются в …»

а) вариаторах;

б) редукторах;

в) мультипликаторах.

Раздел 3. Зубчатые передачи.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятия «эвольвента»

2 Как располагаются оси валов в цилиндрических, конических и червячных передачах?

3 Привести примеры классификации передач по виду зацепления

4 Дать описание усилий в зацеплении для прямозубых, косозубых и шевронных передач

5 Что такое модуль передачи и какие значения существуют.

6 Как учитываются потери КПД в приводах механизма?

7 Какие виды деформации испытывают зубья колес

8 Указать основные зависимости, определяющие главные геометрические параметры передач зубчатых колес

9 Конструктивные особенности зубчатых колес в прямозубом, косозубом и шевронном зацеплениях.

Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы к разделу 3

1 Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «Эвольвента образуется при …»

а) перекатывании кривой линии по окружности;

б) скольжении прямой линии по окружности;

в) перекатывании прямой линии по окружности.

2 Вставить соответствующее словосочетание в определение параметра и закончить предложение: «Полюс зацепления – это точка, в которой …»

а) происходит касание зубьев;

б) нормаль к касающимся поверхностям зубьев пересекается с линией;

в) центров колѐс;

г) нормаль пересекается с перпендикуляром из центра шестерни

3 Выбрать один верный ответ

Указать, как изменяется прочность зубьев на изгиб при уменьшении модуля зацепления

а) увеличивается;

б) уменьшается;

в) не изменяется.

4 Выбрать один верный ответ

Указать от чего зависит допустимая окружная скорость зубчатой передачи

а) от точности изготовления;

б) от модуля;

в) от межосевого расстояния.

5 Выбрать один верный ответ

Указать, как изменяется осевая сила в косозубом зацеплении при увеличении угла наклона зубьев колес

а) увеличивается,

б) уменьшается,

в) не изменяется.

6 Выбрать один верный ответ

Указать рекомендуемый диапазон значений угола наклона зубьев косозубых цилиндрических колес

а) $8^0 – 18^0$,

б) $8^0 – 10^0$,

в) $10^0 – 20^0$.

7 Выбрать один верный ответ

Указать рекомендуемый диапазон значений КПД закрытой цилиндрической зубчатой передачи равно

а) 0,96 – 0,98,

б) 0,94 – 0,96,

в) 0,92 – 0,94.

8 Выбрать один верный ответ

Указать зависимость, определяющую значение m модуля эвольвентной передачи с прямозубым зацеплением

а) $m = d / Z$

б) $m = d / \pi$

в) $m = p \cdot \pi$

9 Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «При проектировании закрытой зубчатой передачи основные расчеты начинают с …»

а) расчета межосевое расстояние и назначения величины по стандартному ряду;

б) расчета диаметров колес;

в) расчета модуля передачи и выбора соответствующего стандартного значения.

10 Вставить соответствующее словосочетание в определение параметра и закончить предложение: «Число миллиметров делительного диаметра, приходящееся на один зуб, называется ...»

а) модулем

б) шагом

в) ширина зуба

11 Выбрать один вариант ответа

Укажите колесо с наибольшим диаметром, если

а) число зубьев 25 с модулем 4 мм,

б) число зубьев 46 с модулем 2 мм,

в) число зубьев 33 с модулем 3 мм.

Раздел 4. Передачи гибкой связью.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятия «передача гибкой связью»

2 В каких механизмах рационально применять передачи гибкой связью?

3 Привести примеры кинематических схем цепных и ременных передач

4 Указать конструктивные особенности цепных передач

5 Указать конструктивные особенности ременных передач

6 Привести зависимости для расчета основных геометрических и силовых параметров ременных передач

7 Привести зависимости для расчета основных геометрических и силовых параметров цепных передач

Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы к разделу 4

1. Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «Разность усилий в ведущей и ведомой ветвях ремня равна …»

а) окружной силе;

б) силе предварительного натяжения;

в) нагрузке на валы и опоры.

2. Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «При установке натяжного ролика долговечность ремня …»

а) увеличивается;

б) уменьшается;

в) не изменяется.

3. Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «При увеличении силы предварительного натяжения ремня нагрузка на валы и опоры …»

а) уменьшается;

б) увеличивается;

в) не изменяется.

4. Выбрать один верный ответ

Указать формулу, по которой определяется передаточное отношение ременной передачи без упругого скольжения

а) $(d_2/d_1) – 1$;

б) d_1/d_2;

в) d_2/d_1;

г) $(d_2/d_1) + 1$.

5. Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «Уменьшение диаметра шкива приводит к уменьшению …»

а) угловой скорости;

б) срока службы ремня;

в) напряжения от центробежных сил.

Раздел 5. Валы и оси.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятий «вал», «ось»

2 Какими конструктивными особенностями характеризуется вал и ось?

3 Привести примеры конструкций ведущих и ведомых валов зубчатых передач

4 Дать описание алгоритма проектировочного расчета валов редуктора

5 Дать описание алгоритма прочностного расчета валов редуктора

6 Как определяется усилие от муфты на выступающих концах валов редуктора?

7 Отличительные особенности прочностного расчета в передачах с шевронным зацеплении

Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы к разделу 5

1 Выбрать один вариант ответа

Указать, действию каких моментов подвергаются валы

а) изгибающих и крутящих.

б) изгибающих;

в) крутящих.

2 Выбрать один вариант ответа

Указать, действию каких моментов подвергаются оси

а) изгибающих;

б) крутящих;

в) изгибающих и крутящих.

3 Вставить соответствующие варианты критериев и закончить предложение: «Основным критерием прочностного расчѐта валов является расчѐт по пониженным значениям напряжений…»

а) кручения;

б) изгиба;

в) сдвига;

г) смятия.

4. Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «Основным критерием расчёта валов на статическую прочность
является напряжение…»

а) эквивалентное;

б) изгиба;

в) кручения

г) контактное.

5 Выбрать один верный ответ

Указать основную причину выхода из строя для деталей типа «вал»

а) усталостное разрушение;

б) потеря жесткости;

в) напряжение изгиба

г) угол закручивания.

Раздел 6. Подшипники.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Обосновать название подшипников скольжения и качения и принцип их применения в механизмах

2 Какими рекомендациями необходимо пользоваться при выборе типа подшипника качения для установки их в цилиндрических передачах с прямозубым, косозубым и шевронным зацеплениями?

3 Привести примеры условных обозначений подшипников качения

4 Дать описание установки подшипников качения в распор, в растяжку.

5 Как осуществляется смазка подшипников качения?

6 Какая опора называется «плавающая»?

7 Какое усилие не воспринимает шарикоподшипник радиальный?

8 Указать последовательность расчета подшипника качения

Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы к разделу 6

1. Выбрать один правильный ответ

Указать, по какому параметру подбирают подшипники качения при частоте вращения меньше 1 мин$^{-1}$

а) долговечности;

б) износостойкости;

в) статической грузоподъѐмности.

2. Вставить соответствующий вариант сравнения и закончить предложение: «Грузоподъѐмность роликовых подшипников по сравнению с шариковыми…»

а) больше;

б) меньше;

в) одинакова.

3. Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «Шариковые радиальные подшипники осевую нагрузку…»

а) не воспринимают;

б) воспринимают в обоих направлениях;

в) воспринимают в одном направлении.

4. Выбрать один правильный ответ

Указать, по какому параметру подбирают подшипники качения при частоте вращения больше 1 мин$^{-1}$

а) статической грузоподъѐмности;

б) динамической грузоподъѐмности;

в) износостойкости.

5. Вставить соответствующее словосочетание в определение и закончить предложение: «Нагрузка, при которой долговечность подшипника качения составляет 1000000 оборотов называется…

а) статической грузоподъѐмностью;

б) динамической грузоподъѐмностью;

в) эквивалентной нагрузкой

6 Выбрать один вариант ответа

Указать тип подшипника качения, имеющего условное обозначение

а) шарикоподшипник радиальный;

б) роликоподшипник;

в) шарикоподшипник радиально-упорный.

7 Выбрать один вариант ответа

Указать значение соотношении осевого и радиального усилий, когда на ведущий вал цилиндрического редуктора с косозубым зацеплением ставиться радиальный шарикоподшипник

а) менее 0,3;

б) от 0,3 до 0,5;

в) от 0,5 до 0,7.

Раздел 7. Муфты.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятия «механическая муфта»

2 Какими функциональными возможностями может обладать муфта ?

3 Привести примеры муфт по их назначению

4 Дать краткое описание классификации муфт

5 Какие муфты обладают способностью демпфирования?

Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы к разделу 7

1 Вопрос с ответом «да / нет»

«Изменяют ли с помощью муфты угловую скорость одного вала относительно другого?»

а) Нет,

б) Да.

2 Выбрать один вариант ответа

Указать. какие муфты можно включать на ходу при вращении ведущего вала с большой угловой скоростью

а) Фрикционные;

б) Зубчатые;

в) Жесткие фланцевые.

3 Выбрать один вариант ответа

Указать какая муфта позволяет компенсировать небольшие колебания соединяемых валов

а) МТО;

б) МКД;

в) МУВП;

г) МЗ.

4 Выбрать один вариант ответа

Указать, каково назначение жесткой фланцевой муфты

а) Для регулирования передаваемого крутящего момента;

б) Для передачи крутящего момента в одном направлении;

в) Для соединения и разъединения валов на ходу.

5 Вставить соответствующее словосочетание и закончить предложение: «Выбор муфты осуществляется по …»

а) величине крутящего момента и диаметра валов;

б) величине крутящего момента и частоте вращения валов;

в) величине крутящего момента.

6 Вопрос на установление соответствия

Укажите соответствие класса муфты (нерасцепляемые; управляемые; самодействующие) и принципа действия

	не допускающие разъединения валов при работе машины
	допускающие возможность управления муфтой при работе машины
	автоматически срабатывающие в результате изменения заданного режима работы

3 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 «Moodle».

Перечень вопросов с выбором варианта слов/словосочетаний правильного ответа и размещения его в предложение

Вставьте пропущенное слово в виде существительного в единственном числе в именительном падеже:

1 _____ это элемент конструкции, изготовленный из однородного материала (одной марки) без применения сборочных операций:

а) деталь;

б) узел;

в) механизм;

г) компонент.

2 _____ это свойство изделия сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для ремонтов и технического обслуживания:

а) долговечность;

б) надежность;

в) безотказность;

г) ремонтопригодность.

3 _____ это способность конструкции и ее элементов сопротивляться воздействию внешних нагрузок не разрушаясь.

а) прочность;

б) жесткость;

в) динамичность;

г) устойчивость.

4 Трение движения, при котором скорости соприкасающихся тел одинаковы по значению и направлению, по крайней мере в одной точке зоны контакта – это _____

а) трение качения;

б) контактное трение;

в) трение покоя;

г) трение скольжения.

Вставьте пропущенное слово в виде прилагательного во множественном числе в именительном падеже:

5 Валы подвергаются действию _____ моментов

а) изгибающих и крутящих.

б) изгибающих;

в) крутящих.

Выбрать правильный вариант словосочетаний и закончить предложение

6 «В механизмах передачи вращательного движения применяются различные принципы и механизмы, которые обеспечивают _____»

а) передачу крутящего момента;

б) снижение или повышение скорости вращения;

в) изменение вида движения.

7 «Редуктор представляет собой механизм, который используется _____»

а) для снижения скорости и увеличения крутящего момента;

б) для повышения скорости и увеличения крутящего момента;

в) для снижения скорости и уменьшения крутящего момента;

г) для повышения скорости и уменьшения крутящего момента.

8 «Величина мощности на валу электродвигателя и рабочего органа связана с _____»

а) потерями на трение типовых соединений элементов привода;

б) передаточными числами механических передач привода;

в) наличием соединительных муфт.

9 «В механизмах, которым требуется высокая точность и надежность обычно используются _____»

а) зубчатые передачи;

б) клиноременные передачи;

в) цепные передачи;

г) передачи винт-гайка.

10 «При проектировании закрытой зубчатой передачи основные расчеты начинают с _____»

а) расчета межосевое расстояние и назначения величины по стандартному ряду;

б) геометрического расчета зубчатой передачи;

в) расчета модуля передачи и выбора соответствующего стандартного значения;

г) кинематического расчета зубчатой передачи и выбора передаточного отношения.

Перечень вопросов на соответствие

11 Установить соответствие между понятиями (Надежность; Безотказность; Долговечность; Ремонтопригодность; Сохраняемость) и их определениями

	свойство изделий выполнять в течение заданного времени или заданной наработки свои функции, сохраняя в заданных пределах эксплуатационные показатели
	свойство сохранять работоспособность в течение заданной наработки без вынужденных перерывов
	свойство изделия сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для ремонтов и технического обслуживания
	приспособленность изделия к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей путем проведения технического обслуживания и ремонтов
	свойство изделия сохранять требуемые эксплуатационные показатели после установленного срока хранения и транспортирования

12 Установить соответствие название подшипника и его условного обозначения из предложенного ряда:

36305, 206, 312, 2310, 308, 2207, 36210, 7305, 46209, 215.

	Шарикоподшипник радиальный средней серии
	Шарикоподшипник радиально-упорный легкой серии
	Роликоподшипник с короткими цилиндрическими роликами средней серии
	Конические подшипники

13 Укажите соответствие класса муфты (нерасцепляемые; управляемые; самодействующие) и принципа ее действия

	не допускающие разъединения валов при работе машины
	допускающие возможность управления муфтой при работе машины
	автоматически срабатывающие в результате изменения заданного режима работы

14 Установите соответствие между видом соединения и его названием (шпоночное соединение; резьбовое соединение; заклепочное соединение; паянное соединение)

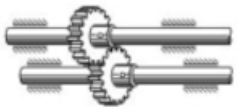
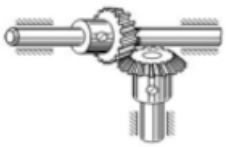
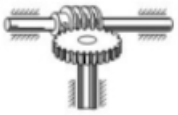
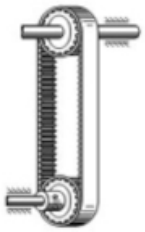
подвижные разъемные	

неподвижные разъемные	
подвижные неразъемные	
неподвижные неразъемные	

15 Установите соответствие рекомендованных значений потерь на трение кинематических пар изделий (КПД) для механических передач (закрытая зубчатая передача; ременная передача; цепная передача; червячная передача)

0,96 – 0,98	
0,94 – 0,96	
0,92 – 0,94	
0,80 – 0,85	

16 Указать соответствие рисунков названию механической передачи (Цилиндрическая прямозубая передача с внешним зацеплением; Цилиндрическая прямозубая передача с внутренним зацеплением; Коническая зубчатая передача; Червячная передача; Клиноременная передача)

17 Указать соответствие детали (Болт – гайка; Винт-гайка; Шарикоподшипник радиальный; Направляющие кулисы и ползуны; Рессоры; Маховик; Манжеты) к группе по функциональному признаку

Детали соединений и соединения	
Детали передач	
Детали, обслуживающие вращательное движение.	
Шарнирно-рычажные механизмы	
Упругие элементы:	

Уравновешивающие равномерность движения:	
Детали, обеспечивающие смазывание и защиту от загрязнения:	

18 Указать соответствие понятий критерий (работоспособность; надежность; технологичность) и их определений

	состояние деталей, при котором они способны выполнять заданные функции с параметрами, установленными нормативно-технической документацией.
	свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение определенного промежутка времени
	изготовление из недефицитных материалов, и требовать минимальных затрат средств, времени и труда в производстве, эксплуатации и ремонте.

Перечень вопросов с выбором одного правильного ответа

19 Указать основной критерий работоспособности неподвижного шлицевого соединения

а) срез и смятие шлицев;

б) срез и изгиб шлицев;

в) износ шлицев;

г) выкрашивание шлицев.

20 Указать зубчатое колесо цилиндрической прямозубой передачи с наибольшим диаметром, если

а) число зубьев 25 с модулем 4 мм;

б) число зубьев 33 с модулем 3 мм;

в) число зубьев 40 с модулем 2 мм;

г) число зубьев 32 с модулем 1,5 мм.

21 Указать максимальное количество шпонок, которое может быть на одном участке вала

а) три;

б) две;

в) четыре.

22 Указать основную характеристику прямобочного шлицевого соединения

а) внутренний диаметр;

б) ширина шлица;

в) число шлицев.

23 Указать вариант, в котором приведены основные критерии прочностного расчѐта валов является расчѐт по пониженным значениям напряжений

а) изгиба и кручения;

б) изгиба и смятия;

в) кручения и среза.

24 Указать, чему равна разность усилий в ведущей и ведомой ветвях ремня

а) окружной силе;

б) силе предварительного натяжения;

в) нагрузке на валы и опоры.

25 Указать рекомендованный диапазон значений угла наклона зубьев косозубых цилиндрических передач

а) $8^0 – 18^0$,

б) $8^0 – 10^0$,

в) $10^0 – 20^0$.

26 Указать зависимость, определяющую значения модуля зацепления m прямозубой зубчатой передачи

а) $m = d / Z$

б) $m = d / \pi$

в) $m = p \cdot \pi$

27 Указать зависимость, определяющую передаточное отношение ременной передачи без упругого скольжения

а) $(d_2/d_1) – 1$;

б) d_1/d_2;

в) d_2/d_1;

г) $(d_2/d_1) + 1$.

28 Указать основную причину выхода из строя валов механических передач

а) из-за усталостного разрушения;

б) из-за потери жесткости;

в) из-за напряжения изгиба;

г) из-за величины угла закручивания.

29 Указать название нагрузки, при которой долговечность подшипника качения составляет 1000000 оборотов

а) статической грузоподъѐмностью;

б) динамической грузоподъѐмностью;

в) эквивалентной нагрузкой.

30 Указать какие муфты можно включать на ходу при вращении ведущего вала с большой угловой скоростью

а) Фрикционные;

б) Зубчатые;

в) Жесткие фланцевые.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

1 Примеры заданий к практическим занятиям по теме «Расчет типовых соединений» (5 семестр)

1.1 Из условия прочности на смятие проверить работоспособность шпоночного соединения шестерни с валом диаметром d,мм посредством призматической шпонки со скругленными торцами для передачи вращающего момента Т,Нм. (рисунок 1.1)

Допускаемое напряжение на смятие принять $[\sigma]_{см}$=120МПа. Шпонка наполовину входит в паз вала и наполовину в паз ступицы.

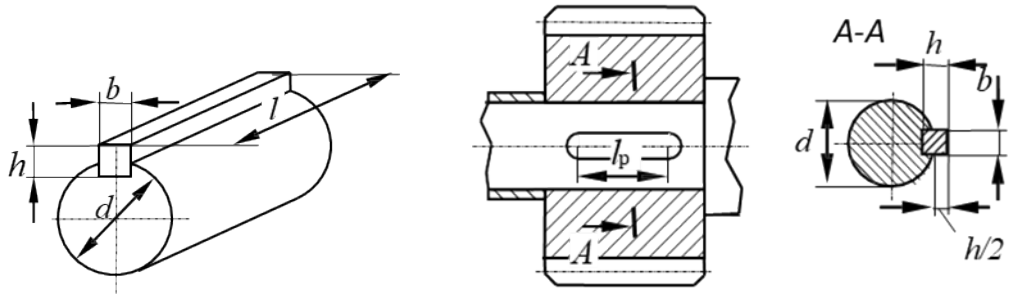


Рисунок 1.1 – Шпоночное соединение

Примеры исходных данных к заданию 1.1

№ варианта		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Номинальный размер соединения, мм	**d**	30	40	50	60	70
Передаваемый крутящий момент, Нм	**T**	460	520	580	630	690
Ширина венца зубчатого колеса, мм	**b**	36	50	58	70	82
№ варианта		**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Номинальный размер соединения, мм	**d**	35	45	55	65	75
Передаваемый крутящий момент, Нм	**T**	390	500	680	600	740
Ширина венца зубчатого колеса, мм	**b**	36	50	58	70	82

1.2 Определить количество заклепок, заданного диаметра d,мм, чтобы обеспечить соединение трех стальных листов шириной b,см и толщиной $\boldsymbol{\delta}$,мм, если задано растягивающее усилие F, приложенное к листам (рисунок 1.2).

Значения допускаемых напряжений материала заклепки принять: на растяжение $[\sigma]_р$ = 75МПа, на смятие $[\sigma]_{см}$ = 100МПа, на срез $[\tau]_{ср}$ = 80МПа.).

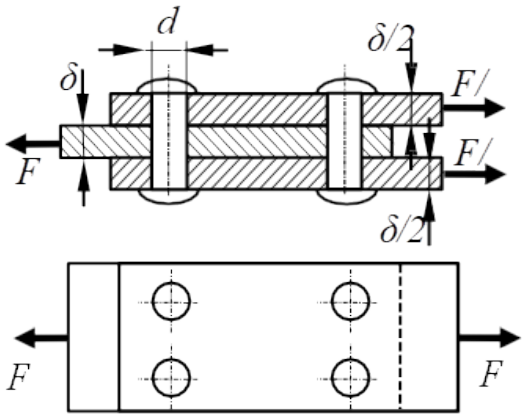


Рисунок 1.2 – Заклепочное соединение

Примеры исходных данных к заданию 1.2

№ варианта		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Диаметр заклепки, мм	**d**	6	8	10	12	14
Растягивающее усилие, Н	**F**	200	320	280	330	250
Размеры сечения листов, см х мм	**bxδ**	20x12	20x10	30x20	30x12	30x20
№ варианта		**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Диаметр заклепки, мм	**d**	6	8	10	12	14
Растягивающее усилие, Н	**F**	390	500	680	600	740
Размеры сечения листов, см х мм	**bxδ**	30x16	40x20	40x30	30x18	30x20

1.3 Проверить на прочность соединение двух стальных листов, полученное сваркой встык, если известны размеры сечения листов: толщина листов δ, мм и ширина b, мм при действии растягивающей листы сила F, кН,

Допускаемое напряжение сварного шва принять $[\sigma]_р$ = 130МПа.

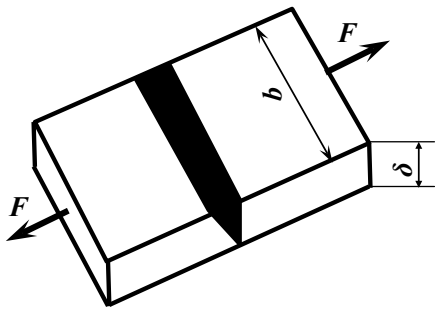


Рисунок 1.3 – Сварное соединение

Примеры исходных данных к заданию 1.3

№ варианта		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Толщина листа, мм	**δ**	10	12	14	16	18
Ширина листа, см	**b**	20	30	40	50	60

Растягивающее усилие, кН	**F**	3,5	12	8,5	16	25
№ варианта		**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Толщина листа, мм	**δ**	20	22	24	26	28
Ширина листа, см	**b**	25	35	45	55	65
Растягивающее усилие, кН	**F**	15	5	20	12	5,5

2 Примеры заданий к практическим занятиям по теме «Изучение конструкции редукторов» (6 семестр).

Задания выполняются командами по 5-6 человек.

2.1 По представленным кинематическим схемам редукторов составить описание обозначенных позиций структурных элементов (рисунок 2.1)

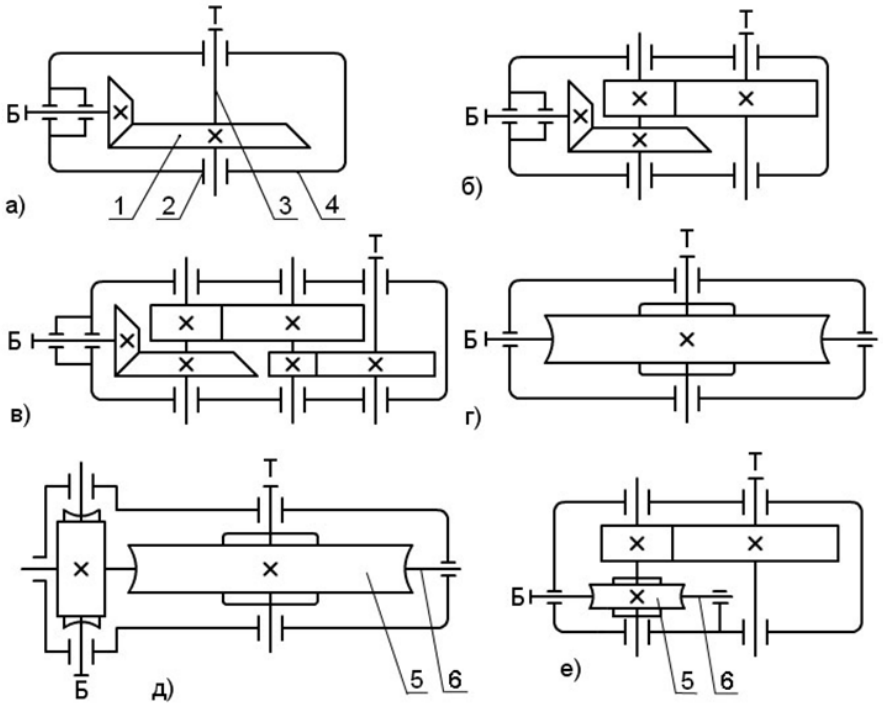
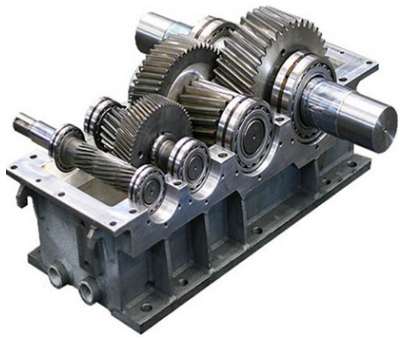
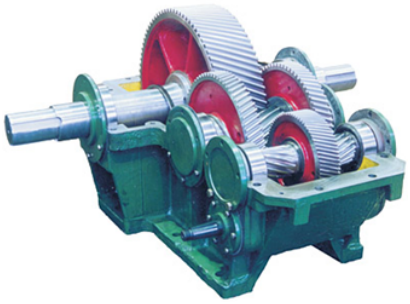


Рисунок 2.1 – Кинематические схемы редукторов

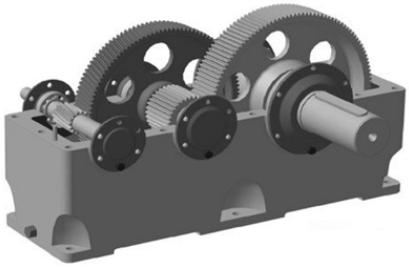
2.2 Нарисовать кинематическую схему редуктора по данной иллюстрации (рисунок 2.2)



Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3



Вариант 4 Вариант 5 Вариант 6

Рисунок 2.2 – Иллюстрации редукторов

2.3 Указать названия основных геометрических параметров в эвольвентном зацеплении и зависимости их определяющие. (рисунок 2.3)

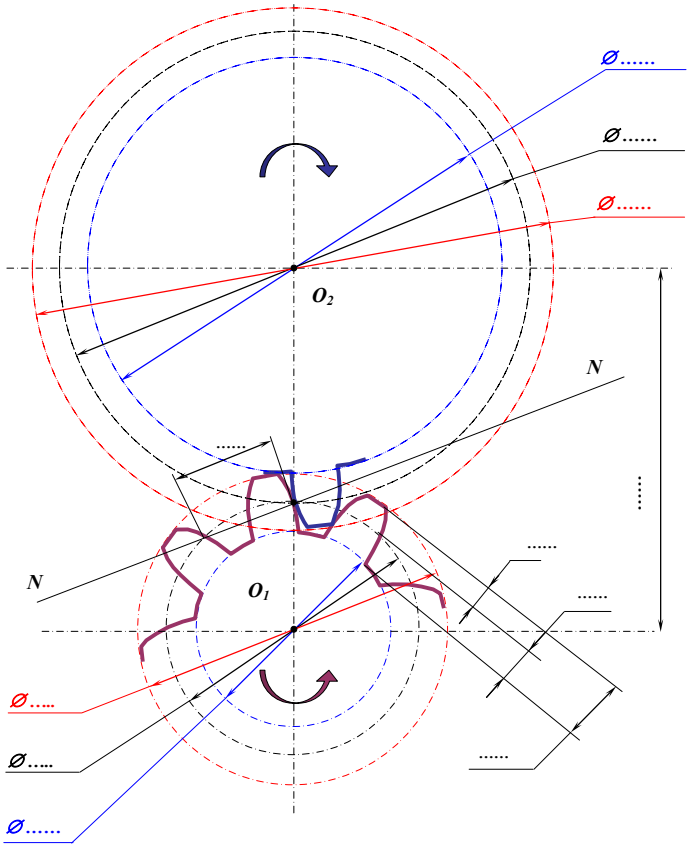


Рисунок 2.3 – Схема эвольвентного зацепления

2.4 Провести проектировочный расчет конструкции ведущего вала, показанного на рисунке 2.4, если задан крутящий моментом T,Нм.

Допускаемое напряжение при кручении принять $[\tau]_к$ = 25МПа.

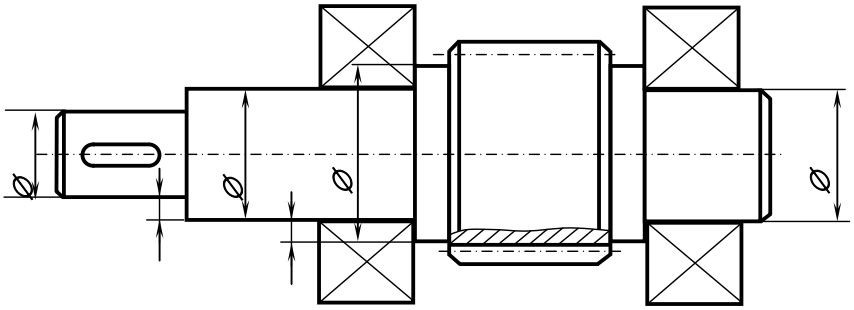


Рисунок 2.4 – Схема ведущего вала

Примеры исходных данных к заданию 2.4

№ варианта		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Крутящий момент, кНм	**М**	1,5	1,2	0,8	1,6	0,9
№ варианта		**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Крутящий момент, кНм	**М**	1,3	0,6	1,1	0,5	1,0

2.5 Выбрать тип подшипника для косозубой передачи, если заданы усилия в зацеплении: осевое F_a ,Н и радиальное F_r ,Н при заданном диаметре посадочного места под подшипник $d_п$,мм. Сделать эскиз участка вала с установкой выбранного подшипника. (рисунок 2.5)

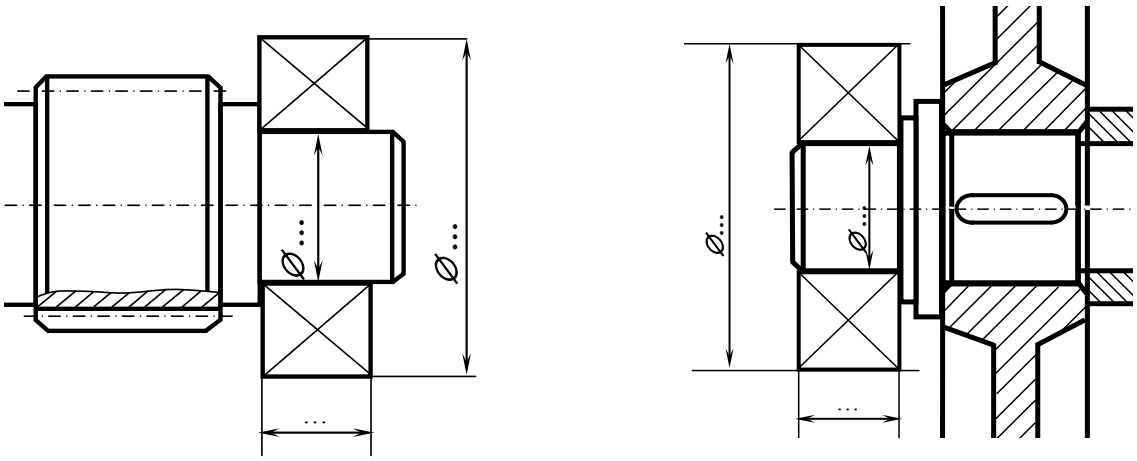


Схема 1 Схема 2

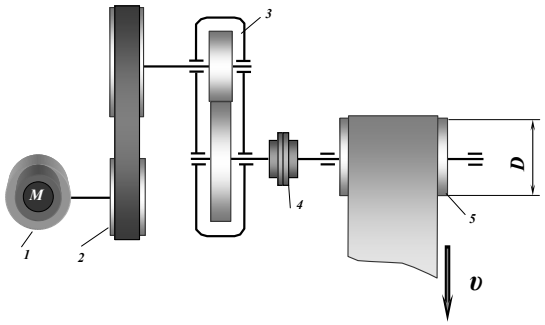
Рисунок 2.5 – Схемы установки подшипника на вал

Примеры исходных данных к заданию 2.5

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
№ схемы	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
F_r	1200	1250	1100	1400	1050	1500	1700	1200	1600	1300
F_a	520	890	595	440	450	500	600	400	680	650
d	30	35	40	45	50	55	60	65	70	55

3 Примеры заданий к практическим занятиям по теме «Основы проектирования приводов» (6 семестр)

Выбрать электродвигатель закрытый обдуваемый для привода, представленного кинематической схемой, чтобы обеспечить на рабочем органе заданные параметры мощности P,кВт и частоты вращения n, об/мин.



1 – электродвигатель;
2 – передача клиноременная;
3 – редуктор;
4 – муфта;
5 – барабан приводной.

Рисунок 3 – Кинематическая схема привода

Примеры исходных данных к заданию 3

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 **υ**, м/с	0,95	1,35	1,75	1,15	0,9	1,6	1,4	1,75	1,5	1,3
Диаметр барабана **D**, мм	300	300	300	275	275	400	325	300	400	300

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации (5 семестр)

1 Обосновать выбор соединения для гладкого цилиндрического сопряжения с целю обеспечения требуемого крутящего момента.

2 Объяснить понятие «рабочая длина шпонки» и как выбрать общую длину шпонки из рекомендуемых стандартом значений.

3 Показать на примере выбор размеров геометрических параметров шпоночного соединения

4 Какие виды деформации испытывает призматическая шпонка в период работы соединения вал-колесо?

5 Какое максимальное количество шпонок может быть на одном участке вала?

6 По каким видам деформации проводится расчет сегментных, клиновых шпонок?

7 По каким параметрам и условиям работы осуществляется выбор шлицевых прямобочных соединений?

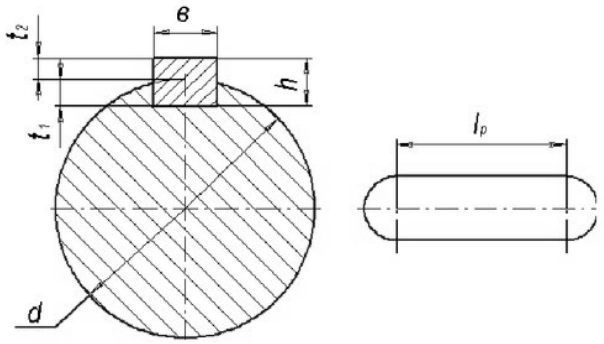
8 Какие виды деформации возникают в заклепочных соединениях внахлест при действии растягивающих усилий, приложенных к скрепляемым листам?

9 Указать отличительные особенности прочностных расчетов болтовых и заклепочных соединений.

10 Обосновать применение посадки с натягом в гладких конических и цилиндрических сопряжениях деталей.

6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации (5 семестр)

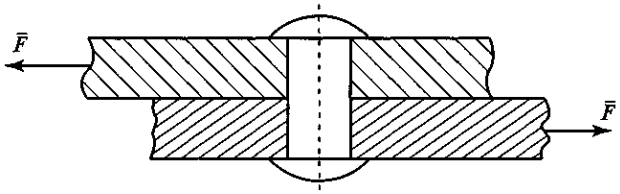
1 Определить рабочую длину призматической шпонки из условия прочности на смятие и принять по СТ СЭВ 189-75, если передаваемый валом момент Т = 0,7кНм, допускаемое напряжение на смятие [σ] = 110МПа, высота шпонки h = 10мм, диаметр вала d = 50мм, глубина паза t_1 = 6мм.



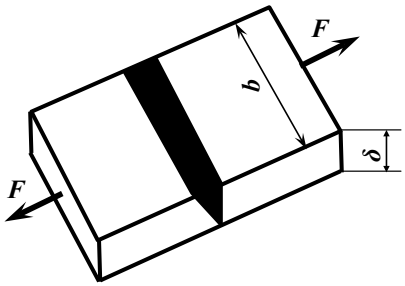
2 Определить количество шпонок на участке вала диаметром d = 28 под муфту (длина полумуфты 48мм), если крутящий момент на валу составляет Т = 1800Нм.

3 Зубчатое колесо насажено на вал диаметром 46мм посредством шпоночного соединения с двумя шпонками. Проверить прочность соединения, если ширина венца колеса b_{w2} = 60мм. Крутящий момент на валу составляет T_2 = 1,6кНм.

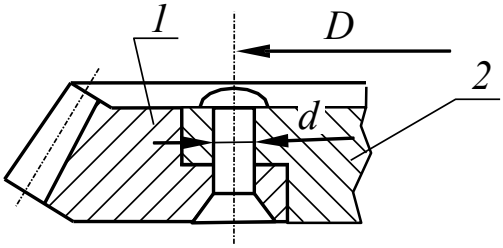
4 Определить количество заклепок d = 6мм, чтобы обеспечить соединение двух стальных листов внахлест шириной b = 20см и толщиной h = 12мм, если растягивающее усилие, приложенное к листам составляет F = 200Н (значения допускаемых напряжений материала заклепки: на растяжение $[\sigma]_р$ = 75МПа, на смятие $[\sigma]_{см}$ = 100МПа, на срез $[\tau]$ = 80МПа.).



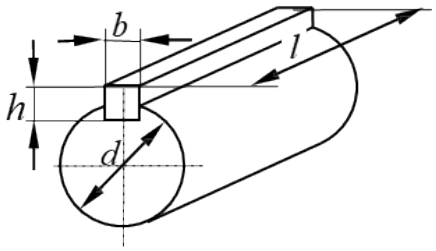
5 Проверить на прочность соединение двух стальных листов, полученное сваркой встык. Толщина листов δ = 22 мм, ширина b = 120 мм. Растягивающая листы сила F= 340 кН, а допускаемое напряжение сварного шва $[\sigma]_р$ = 130 МПа.



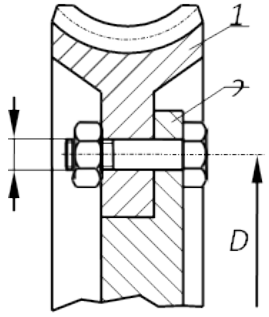
6 Венец ***1*** конического колеса скреплен со ступицей ***2*** четырьмя заклепками. Определить из условия прочности заклепок на срез при [*τ*]ср=40 МПа, какой момент (*T*, Нм) может быть передан от венца колеса к ступице, если центры заклепок диаметром *d*=10 мм расположены на окружности *D*=180 мм.



7 На рисунке показана шпонка, рассчитанная из условия равнопрочности. Определить допускаемое напряжение среза [т]ср (МПа), если допускаемое напряжение на смятие [σ]см=110 МПа. Шпонка наполовину входит в паз вала и наполовину в паз ступицы. Длина шпонки *l*=25 мм. Сечение шпонки h×b=8×12 мм.

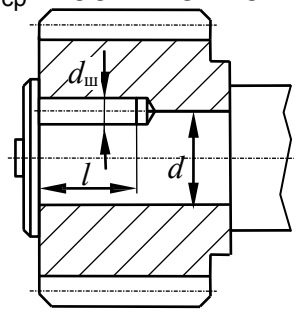


8 Венец червячного колеса 1 скреплен со ступицей 2 восемью болтами, поставленными в отверстия из-под развертки. Центры болтов расположены на окружности диаметра D=430 мм, диаметр болта d=12 мм. Определить напряжения среза (тср, МПа) в болтах, если вращающий момент на валу червячного колеса Т=9,65 кНм.

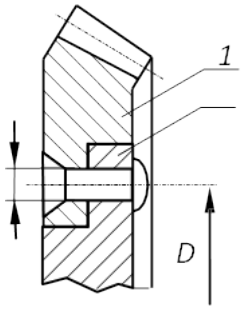


9 Определить длину (l, мм) цилиндрического штифта диаметром $d_ш$=6 мм, предназначенного для крепления шестерни на валу, если

передаваемый момент T=0,2 кНм, диаметр вала d=48 мм, допускаемые напряжения штифта на срез $[\tau]_{ср}$=100 МПа и смятие $[\sigma]_{см}$=200 МПа.



10 Определить диаметр (d, мм) заклепок, скрепляющих венец 1 конического колеса со ступицей 2. Центры восьми заклепок расположены на окружности диаметром D=450 мм. Момент, передаваемый соединением T=5 кНм, допускаемое напряжение заклепок на срез $[\tau]_{ср}$=50 МПа.



7 Выполнение курсовой работы

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО «Moodle».

В курсовом проекте проводится проектирование привода ленточного конвейера с конструированием цилиндрического редуктора и частичного составления проектно-конструкторской документации. Установлена последовательность расчетной части курсового проекта, которая включает в себя следующие основные пункты:

- Кинематический расчет привода и выбор электродвигателя
- Расчет зубчатой передачи цилиндрического редуктора
- Проектировочный расчет валов и предварительный выбор типа подшипников

- Эскизная компоновка редуктора
- Составление общей схемы нагружений с расчетом цепной (клиноременной) передачи
- Прочностной расчет валов редуктора
- Расчет подшипников качения на долговечность
- Расчет шпоночных соединений
- Расчет и выбор соединительной муфты по ГОСТу
- Общая компоновка редуктора
- Смазка и выбор смазочных устройств
- Последовательность сборки (разборки) редуктора.

В графической части проекта обучающийся выполняет чертежи, согласно полученным значениям геометрических и силовых параметров. Полный объем графической части включает в себя:

- общий вид редуктора с горизонтальной проекцией в разрезе (А2), сопровождающийся спецификацией;
- чертежи двух основных деталей по выбору (А3).

Для выполнения деталировки предлагаются преподавателем две детали из следующего перечня: вал. зубчатое колесо, вал-шестерня, крышка подшипника глухая, крышка подшипника сквозная, корпус, крышка редуктора.

Выполнение чертежей осуществляется с применением компьютерного обеспечения по выбору обучающегося. Справочные данные стандартного типового оборудования представлены в презентации к курсовому проекту и размещаются в СУО «Moodle».

8 Вопросы к защите курсовой работы

1 По каким кинематическим параметрам осуществляется выбор электродвигателя?

2 Как определялись величины крутящих моментов на валах привода?

3 Как проводился расчет межосевого расстояния передачи?

4 Особенности расчета модуля передачи и выбор его стандартного значения

5 Этапы проектирования конструкции ведущего вала

6 Этапы проектирования конструкции ведомого вала

7 Как осуществлялся выбор типа подшипника качения и проводился расчет на долговечность?

8 Объяснить процедуру составление расчетной схемы передачи

9 Как определяется усилие от соединительной муфты на выступающем конце вала редуктора

10 Охарактеризовать методику прочностного расчета вала.

11Как проводился расчет шпоночных соединений

12 По каким параметрам осуществлялся расчет и выбор из стандарта соединительной муфты

13 Используя спецификацию, перечислить детали и стандартные изделия при сборке редуктора.

14 Какие виды смазки используются для смазывания зубчатых колес, подшипников? Расчет общего объема масла.