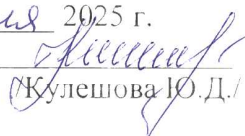


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.07.2026 09:52:59
Уникальный программный идентификатор:
6b5279da4e034bffc679172803da5b7b5559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)
Физико-математический факультет
Кафедра профессионального и технологического образования

Согласовано
деканом физико-математического
факультета

«24» апреля 2025 г.


(Кулешова Ю.Д.)

Рабочая программа дисциплины
Детали машин

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Трудовое обучение (технологии) и экономическое образование или педагог
дополнительного образования

Квалификация

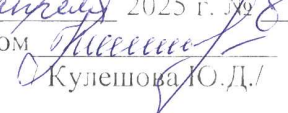
Бакалавр

Форма обучения

Очная

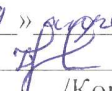
Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол от «18» апреля 2025 г. № 8

Председатель УМКом 
(Кулешова Ю.Д.)

Рекомендовано кафедрой
профессионального и технологического
образования

Протокол от «9» апреля 2025 г. № 16

Зав. кафедрой 
(Корецкий М.Г.)

Москва
2025

Автор-составитель:

Хаулин А.Н., кандидат педагогических наук, доцент кафедры профессионального и технологического образования ГУП.

Рабочая программа дисциплины «Детали машин» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 № 125.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	8
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.....	13
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....	29
7. Методические указания по освоению дисциплины.....	30
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	30
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	30

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются - дать студентам основы расчета различных деталей на главный критерий работоспособности (прочность, жесткость и т.д.), ориентировку для правильного выбора материалов тех или иных деталей, их механических и технологических свойств, правила проектирования и конструирования с учетом технологии изготовления и эксплуатации машин, привить основные навыки для самостоятельного решения конструкторских задач.

Задачи дисциплины:

- Освоение студентами основ расчета различных деталей на главный критерий работоспособности (прочность, жесткость и т.д.);
- Освоение студентами основных правил проектирования и конструирования с учетом технологии изготовления и эксплуатации машин;
- Освоение студентами основных навыков для самостоятельного решения конструкторских задач.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в инженерный модуль Блока 1 «Дисциплины(модули)» и является обязательной дисциплиной

Для освоения дисциплины «Детали машин» необходимы знания, умения и навыки, приобретенные на предыдущих уровнях образования при изучении таких дисциплин, как: «Материаловедение», «Теоретическая механика», «Практикум по обработке конструкционных материалов», «Теория машин и механизмов».

Освоение дисциплины «Детали машин» является необходимой основой для последующего изучения таких дисциплин, как: «Основы мехатроники», подготовки выпускной квалификационной работы и для дальнейшей профессиональной деятельности в системе образования

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	5
Объем дисциплины в часах	180
Контактная работа:	142,5
Лекции	28
Практические занятия	56
из них в форме практической подготовки	56
Лабораторные занятия	56
из них в форме практической подготовки	56

Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,5
РГР	0,2
Консультации	2
Экзамен	0,3
Самостоятельная работа	24
Контроль	13,5

Формой промежуточной аттестации является экзамен и РГР в 9 семестре.

3.2. Содержание дисциплины По очной форме обучения

Наименование тем дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов				
	Лек ции	Лабораторные занятия		Практические занятия	
		Обще е кол- во часов	из них в форме практич еской подгото вки	Обще е кол- во часов	из них в форме практич еской подгото вки
Раздел 1. Передачи механические. Тема 1. Передачи зацеплением. <i>Зубчатая передача. Достоинства, недостатки, применение. Основы теории зубчатого зацепления. Конструкции зубчатых колес. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении. Расчет зубьев на контактную прочность и на изгиб. Цилиндрическая прямозубая и цилиндрическая косозубая передача. Коническая прямозубая передача. Расчет конической передачи. Лабораторная работа и практическая № 1. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности зубчатых передач</i>	2	4	4	4	4
<i>Червячная передача. Достоинства, недостатки, применение. Материалы и конструкции червячных передач. Силы, действующие в червячном зацеплении. Расчет червячной передачи. Тепловой расчет. Лабораторная работа и практическая № 2. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности червячных передач</i>	2	4	4	4	4
<i>Цепная передача. Достоинства, недостатки, применение. Конструкции цепей и звездочек. Расчет передачи роликовой и зубчатой цепью. Лабораторная работа и практическая № 3. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности цепных передач</i>	2	4	4	4	4

Тема 2. Передачи трением. <i>Фрикционные передачи.</i> Достоинства, недостатки, применение. Основные типы передач. Материалы катков. Условие работоспособности передачи. Расчет на прочность цилиндрической фрикционной передачи с гладкими катками Лабораторная работа и практическая № 4. <i>Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности фрикционных передач</i>	2	4	4	4	4
<i>Ременная передача.</i> Достоинства, недостатки, применения. Плоскоременные и клиноременные передачи. Конструкции ремней. Расчеты ремней по тяговой способности и на долговечность. Лабораторная работа и практическая № 5. <i>Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности ременных передач</i>	2	4	4	4	4
Раздел 2. Оси, валы, подшипники, муфты. <i>Оси и валы.</i> Назначение, конструкции и материалы. Критерии работоспособности и расчета осей и валов. <i>Подшипники скольжения.</i> Достоинства, недостатки, применение конструкции и материалы. Работа подшипников в условиях жидкостного трения и их расчет. Смазочные материалы. <i>Подшипники качения.</i> Устройство основных типов подшипников качения. Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения. Подбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Смазывание подшипников качения. <i>Муфты.</i> Общие понятия и классификация. Устройство и принцип работы. Подбор муфт. Лабораторная работа и практическая № 6. <i>Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности осей, валов, подшипников, муфт</i>	2	4	4	4	4
Раздел 3. Редукторы и мультипликаторы. Назначение редукторов, их классификация. Кинематический расчет. Смазка и охлаждение. Мультипликаторы. Основные характеристики. Области применения редукторов и мультипликаторов. Лабораторная работа и практическая № 7. <i>Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности редукторов и мультипликаторов</i>	2	4	4	4	4

Раздел 4. Соединение деталей машин Разъемные и неразъемные соединения. Назначение соединений в машинах, конструкциях, примеры их применения. Тема 1. Разъемные соединения. <i>Резьбовые соединения.</i> Классификация резьб и их геометрические параметры. Основные типы резьб и области их применения. Конструктивные формы резьбовых соединений. Силовые соотношения в винтовой паре. Условия самоторможения. Расчет резьбовых соединений. Лабораторная работа и практическая № 8. <i>Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности резьбовых соединений</i>	2	4	4	4	4
<i>Шпоночные и шлицевые (зубчатые) соединения.</i> Типы шпонок, их подбор. Разновидности шпоночных соединений и расчеты на прочность. Область применения шлицевых соединений, их преимущества перед шпоночными. Разновидности шлицевых соединений, рекомендации по их конструированию и расчеты. Лабораторная работа и практическая № 9. <i>Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности шпоночных и шлицевых (зубчатых) соединений</i>	2	4	4	4	4
Тема 2. Неразъемные соединения. <i>Заклепочные соединения.</i> Достоинства, недостатки, применение заклепочных соединений. Конструктивные формы заклепок. Виды заклепочных швов. Рекомендации по конструированию заклепочных швов, определение геометрических параметров и расчеты. Лабораторная работа и практическая № 10. <i>Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности заклепочных соединений</i>	2	6	6	6	6
<i>Сварные соединения.</i> Достоинства, недостатки, применение. Конструктивные формы сварных швов и их расчет. Лабораторная работа и практическая № 11. <i>Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности сварных соединений</i>	4	6	6	6	6
<i>Соединения с натягом.</i> Достоинства, недостатки, применение. Цилиндрические и конические соединения, способы их сборки. Рекомендации по конструированию соединений с натягом. Лабораторная работа и практическая № 12. <i>Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности соединений с натягом</i>	4	6	6	6	6
Итого:	28	54	54	54	54

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА
ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Зубчатая передача.	Изготовить простейшее зубчатое колесо и проверить зацепление	4
Червячная передача.	Изготовить макет червячной передачи и проверить самоторможение	4
Цепная передача	Изготовить макет цепной передачи	4
Фрикционные передачи	Изготовление макета бесступенчатого вариатора на основе фрикционной передачи, проведение испытания изменения передаточного числа	4
Ременная передача.	Изготовление макета плоскоременной передачи и сравнение с клиноременной	4
Оси, валы, подшипники, муфты.	Изготовить и испытать макет вала с подшипниками скольжения и качения	4
Редукторы и мультипликаторы	Изготовить макет одноступенчатого редуктора и испытание передаточного числа	4
Разъемные соединения.	Изготовить макет самодельного ходового винта с трапецеидальной резьбой и испытание преобразования движения	4
Шпоночные и шлицевые (зубчатые) соединения	Спроектировать макет шпоночного и шлицевого соединения	4
Заклепочные соединения.	Конструирование и расчет макета заклепочного шва: создание рекомендаций по конструированию	6
Сварные соединения	Создание макета прочности стыкового сварного соединения	6
Соединения с натягом.	Изготовить макет соединения с натягом.	6

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Зубчатая передача.	Проектирование, расчет критериев работоспособности зубчатых передач	4
Червячная передача.	Проектирование, расчет критериев работоспособности червячных передач	4
Цепная передача	Проектирование, расчет критериев работоспособности цепных передач	4

Фрикционные передачи	Проектирование, расчет критериев работоспособности фрикционных передач	4
Ременная передача.	Проектирование, расчет критериев работоспособности ременных передач	4
Оси, валы, подшипники, муфты.	Проектирование, расчет критериев работоспособности осей, валов, подшипников, муфт	4
Редукторы и мультипликаторы	Проектирование, расчет критериев работоспособности редукторов и мультипликаторов	4
Разъемные соединения.	Проектирование, расчет критериев работоспособности резьбовых соединений	4
Шпоночные и шлицевые (зубчатые) соединения	Проектирование, расчет критериев работоспособности шпоночных и шлицевых (зубчатых) соединений	4
Заклепочные соединения.	Проектирование, расчет критериев работоспособности заклепочных соединений	6
Сварные соединения	Проектирование, расчет критериев работоспособности сварных соединений	6
Соединения с натягом.	Проектирование, расчет критериев работоспособности соединений с натягом	6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
1. Зубчатая передача.	Зубчатая передача.	2	изучение литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект, сообщение практическая подготовка
2. Червячная передача.	Червячная передача.	2	изучение литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект, сообщение лабораторная работа
3. Цепная передача.	Цепная передача.	2	изучение литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект, сообщение лабораторная работа
4. Фрикционные передачи.	Фрикционные передачи.	2	изучение литературы	Учебно-методическое	Конспект, сообщение

				обеспечение дисциплины	лабораторная работа
5. Ременная передача.	Ременная передача.	2	изучение литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект, сообщение лабораторная работа
6. Оси, валы, подшипники, муфты.	Оси, валы, подшипники, муфты.	2	изучение литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект, сообщение лабораторная работа
7. Редукторы и мультипликаторы.	Редукторы и мультипликаторы.	2	изучение литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект, сообщение лабораторная работа
8. Резьбовые соединения	Резьбовые соединения	2	изучение литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект, сообщение лабораторная работа
9. Шпоночные и шлицевые (зубчатые) соединения	Шпоночные и шлицевые (зубчатые) соединения	2	изучение литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект, сообщение лабораторная работа
10. Заклепочные соединения	Заклепочные соединения	2	изучение литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект, сообщение лабораторная работа
11. Сварные соединения	Сварные соединения	2	изучение литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект, сообщение лабораторная работа
12. Соединения с натягом.	Соединения с натягом.	2	изучение литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект, сообщение лабораторная работа
Итого		24			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	Когнитивный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
	Операционный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

системный подход для решения поставленных задач	Деятельностный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	Когнитивный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
	Операционный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
	Деятельностный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Выражение в баллах БРС
Когнитивный	пороговый	Знание основ осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации,	Знание основ осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.	41-60
	продвинутый	применять системный подход для решения поставленных задач	Понимает и объясняет сущность осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач	81 - 100
Операционный	пороговый	Умение осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	Удовлетворительный уровень освоения умения осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	41-60
	продвинутый	применять системный подход для решения поставленных задач	Высокий уровень сформированности умения осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	81 - 100
Деятельностный	пороговый	Владение способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	Фрагментарное владение способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	41-60

	продвинутый	применять системный подход для решения поставленных задач	Владение способностью осуществлять и оптимизировать поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	81 - 100
--	-------------	---	--	----------

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Выражение в баллах БРС
Когнитивный	пороговый	Знать о способах освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач.	Общее представление о способах освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	41-60
	продвинутый		Развернутое представление о способах освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	81 - 100
Операционный	пороговый	Уметь осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	Слабое умение осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	41-60
	продвинутый		Осознанное умение осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	81 - 100
Деятельностный	пороговый	Владение опытом освоения и использования теоретических знаний и практических	Владение первоначальным опытом освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	41-60

	продвину тый	умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	Накопление широкого опыта освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач.	81 - 100
--	-----------------	---	---	----------

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания конспектов

Конспекты оцениваются по шкале от 0 до 1 балла.

Максимальное количество баллов – 10 (12 конспектов по 1 баллу)

Показатель	Балл
Выполнено	1 балл
Не выполнено	0 баллов

Шкала оценивания лабораторной работы

выполнены поставленные цели работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы	10 баллов
выполнены все задания работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями	8 баллов
выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями	6 баллов
студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы	0 баллов

Шкала оценивания сообщение

Сообщение	если представленное сообщение свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы.	25-30 баллов
	если представленное сообщение свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением двух-трех источников информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы.	13-24 балла
	если представленное сообщение свидетельствует о проведенном исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; отсутствуют выводы.	1-12 баллов
	если сообщение отсутствует	0 баллов

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
---------------------	-------

Высокая активность на практической подготовке, выполнены все задания, предусмотренные практической подготовкой	16-20 баллов
Средняя активность на практической подготовке, выполнены от 1 до 5 заданий, предусмотренных практической подготовкой	1-15 баллов
Низкая активность на практической подготовке, не выполнены задания, предусмотренные практической подготовкой	0 баллов

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Пример лабораторной работы

4 Порядок выполнения работы

4.1 Ознакомиться с методическими указаниями, изучить конструкцию лабораторной установки, приспособления и ключа.

4.2 По заданию преподавателя подобрать приспособление (рисунок 1.1).

4.3 Путем обмера деталей и используя справочные данные (таблицы 1.1 и 1.2), заполнить таблицу параметров болтового соединения в отчёте, вычислить значение R_{np} по уравнению (5). Результаты вписать в отчет.

4.4 Смонтировать приспособление на столе прессы, при этом к динамометрическому кольцу привернуть входящий в комплект пуансон, через который осуществляется давление на ползун.

4.5 Ползун приспособления в начальном положении установить так, чтобы его риска совпала с верхней риской пластины.

4.6 Проверить правильность установки нулевого отсчета на индикаторе динамометрического кольца.

4.7 Подобрать динамометрический ключ с соответствующей головкой.

4.8 Вычислить допустимую силу затяжки $[P_{зам}]$ выбранного болта по уравнению (3).

4.9 Принять величину максимального усилия на ключе $P_{кл}$ (рисунок 1.4) и согласовать её с преподавателем.

4.10 Вычислить максимальную величину значения $P_{зам}$ по уравнению (4) и сравнить её с допустимой величиной. Должно быть выдержано условие $P_{зам} \leq [P_{зам}]$.

4.11 Вычислить максимальный момент закручивания по уравнению (4) и записать его в последнюю строчку таблицы отчета.

Таблица 1.1 – Резьбы метрические по ГОСТ

Наружный диаметр резьбы, мм	10	12	14	16	18	20	22
Нормальные резьбы	1,5 9,026 8,376 3°02 52,3	1,75 10,863 10,106 2°55 76,2	2 12,701 11,835 2°52 104,7	2 14,701 13,835 2°28 144,2	2,5 16,376 15,294 2°47 175,1	2,5 18,376 17,294 2°29 225,2	2,5 20,376 19,294 2°14 281,5
Шаг резьбы t , мм							
Средний диаметр d_2 , мм							
Внутренний диаметр d_1 , мм							
Угол подъёма резьбы β							
Площадь $0,25\pi d_1^2$, мм ²							
$t = 0,5$ мм	9,675 9,459 0°57 69,2	11,075 11,459 0°47 101,7	13,675 13,459 0°40 140,7	15,675 15,459 0°35 185,8	17,675 17,459 0°34 237,6	19,675 19,459 0°32 295,2	21,675 21,459 0°30 359,2
$t = 0,75$ мм	9,513 9,188 1°26 64,7	11,513 11,188 1°11 96,4	13,513 13,188 1°01 134,5	16,513 15,188 0°53 178,6	17,513 17,188 0°47 229,2	19,513 19,188 0°43 286	21,513 21,188 0°38 349
$t = 1,0$ мм	9,350 8,918 1°57 50,4	11,350 10,918 1°36 91,1	13,350 12,918 1°22 128,1	15,350 14,918 1°11 171,4	17,350 16,918 1°03 220,9	19,350 18,918 0°57 276,5	21,350 20,918 0°51 339
$t = 1,5$ мм	X	11,026 10,376 2°28 81,1	13,026 12,376 2°06 116,2	15,026 14,376 1°49 157,4	17,026 16,376 1°36 205,1	19,026 18,376 1°26 259	21,026 20,376 1°18 319
Средний диаметр d_2 , мм							
Внутренний диаметр d_1 , мм							
Угол подъёма резьбы β							
Площадь $0,25\pi d_1^2$, мм ²							
Мелкие резьбы							

Таблица 1.2 – Коэффициенты трения стальных деталей

Состояние контактных поверхностей	Коэффициент трения
Чисто обработанные поверхности без смазки	0,15...0,2
Чисто обработанные поверхности со смазкой	0,085...0,2
Грубо обработанные поверхности без смазки	0,25...0,3
Грубо обработанные поверхности со смазкой	0,2...0,25

4.12 В первую и вторую строчки таблицы отчета записать значения, соответствующие $0,5T_{зав}$ и $0,75T_{зав}$.

4.13 Вычислить величины силы затяжки болта ($P_{звт}$) и усилия на ключе ($P_{кл}$), соответствующие записанным в таблице отчета моментам завинчивания ($T_{зав}$), используя уравнение (4). Полученные результаты записать в таблицу отчета.

4.14 По графику (рисунок 1.4) величины усилий на ключе – $P_{кл}$ перевести показания индикатора и записать в таблицу отчета.

4.15 Вычислить значения теоретической величины силы сдвига Q_T по уравнению (2), приняв значение $K = 1$. Результаты записать в таблицу отчета.

4.16 Гайку болтового соединения затянуть динамометрическим ключом до наименьшего момента $T_{зав}$, ориентируясь на соответствующие показания индикатора ключа.

4.17 Нагрузить затянутое болтовое соединение сдвигающей силой Q_3 до момента сдвига ползуна (скачок стрелки индикатора динамометрического кольца, прекращение прироста нагрузки) относительно пластин. Наибольшее показание индикатора записать.

4.18 Аналогично определить силу сдвига при затяжке болта остальными моментами. При этом гайку затягивать большим моментом без снятия предыдущей нагрузки. Необходимо следить, чтобы риска ползуна не вышла за пределы нижней риски на пластине. Эксперимент по-

вторить три раза. Вычислить среднее значение для каждой ступени нагружения и результат записать в таблицу отчета.

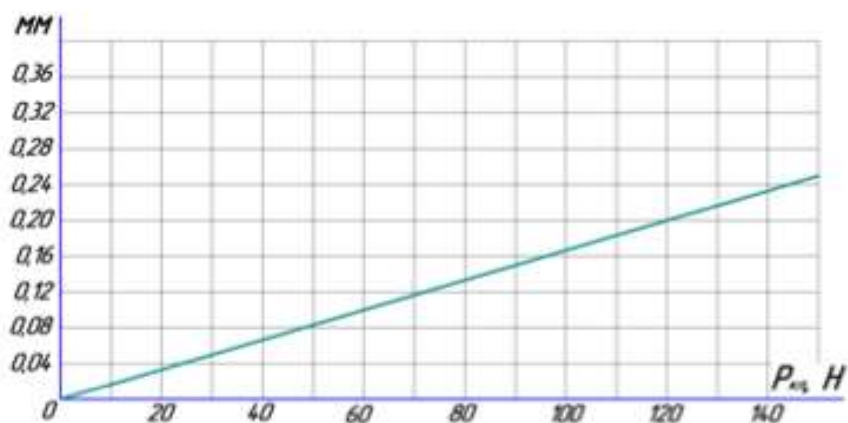


Рисунок 1.4 – Тарировочная характеристика динамометрического ключа

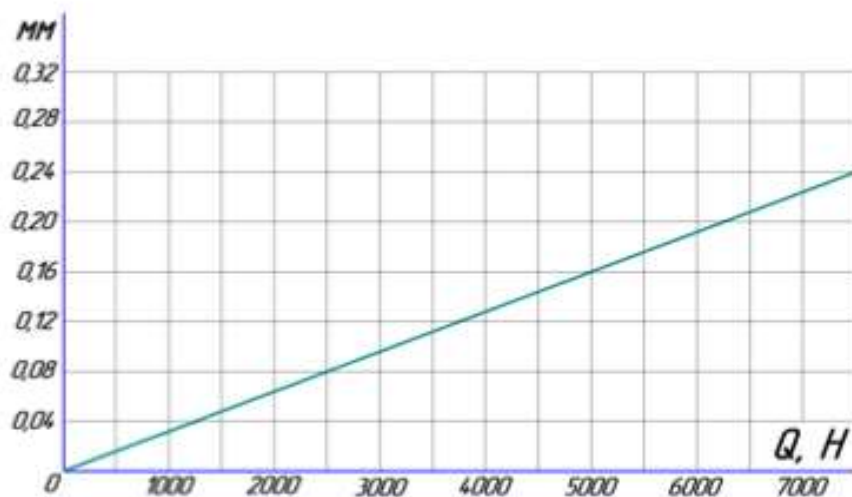


Рисунок 1.5 – Тарировочная характеристика динамометрического кольца

4.19 Используя тарировочную характеристику динамометрического кольца (рисунок 1.5), определить силу сдвига, соответствующую средним значениям показаний индикатора на каждой ступени нагружения. Результаты занести в таблицу отчета.

4.20 В отчете построить графики функций $Q_{\text{Э}} = f(T_{\text{зав}})$ и $Q_{\text{Т}} = f(T_{\text{зав}})$, используя экспериментальные и теоретические данные в таблице отчета.

4.21 Сопоставить результаты проведенного эксперимента с теоретическим расчетом и сделать выводы.

Пример расчетно-графической работы
«Определение геометрических и кинематических характеристик цилиндрической прямозубой передачи»

Цель работы: Изучение устройства и принципа действия цилиндрической прямозубой передачи. Освоение практических методов измерения геометрических и кинематических характеристик цилиндрической прямозубой передачи, закрепление навыка сравнения данных теоретических расчетов и результатов практического определения характеристик.

Изучить устройство цилиндрической прямозубой передачи. Зарисовать кинематическую схему цилиндрической прямозубой передачи.

Произвести необходимые замеры для определения геометрических характеристик передачи.

На основании полученных данных вычислить передаточное число (i) и модуль зацепления (t).

Изучить описание прибора для исследования кинематических и силовых характеристик передач.

Произвести измерение кинематических характеристик передачи.

На основании произведенных измерений вычислить передаточное число (i); окружную скорость ведущего или ведомого звена (v_P).

Произвести сравнение данных теоретических расчетов и результатов практического определения передаточных чисел. Сделать выводы и объяснить расхождение результатов.

Оборудование: Стенд «Зубчатые передачи», штангенциркуль, линейка, прибор для исследования кинематических и силовых характеристик передач.

Порядок выполнения лабораторной работы.

1. Изучить теоретические основы.

2. Законспектировать ответы на контрольные вопросы.

Внимательно изучить описание лабораторной работы. Особое внимание уделить технике безопасности. Все возникшие вопросы и неясности решить с преподавателем до начала работы.

Приступить к выполнению задания. По ходу лабораторной работы составляется отчет, форма которого приводится в приложении.

Задание выполняется в следующей последовательности.

Изучить устройство цилиндрической прямозубой передачи. Зарисовать ее кинематическую схему. (Кинематическая схема зарисовывается от руки, либо при помощи циркуля и линейки.)

Произвести измерения основных геометрических размеров шестерни и колеса. Данные произведенных измерений записать в таблицу 1 отчета.

На основании полученных данных вычислить передаточное число (i) и модуль зацепления (t).

Результаты вычислений занести в таблицу 1 отчета.

При помощи прибора для измерения кинематических

Отчет о выполнении лабораторной работы

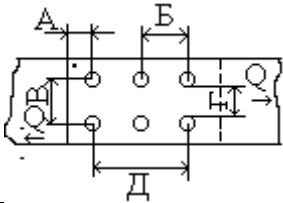
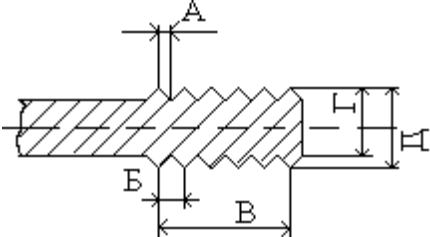
1. Кинематическая схема цилиндрической прямозубой передачи.

2. Таблица 1. Основные геометрические характеристики цилиндрической прямозубой передачи.

Характеристики и их значения для шестерни.											
характеристики	Z,	t	τ	d^*	d_i	d_{ii}	S	s.	h' ,	h'' ,	b_i
значения											
Характеристики и их значения для венца колеса.											
характеристики	z_2	4ω	d_2	$d_2/2$	h_i	h''_2	γ				
значения											

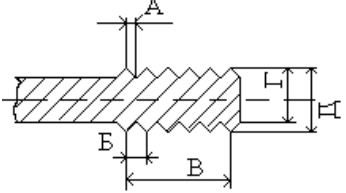
3. Выводы

КОНТРОЛЬНАЯ КАРТОЧКА № 1

№ п/п	ВОПРОСЫ	ОТВЕТЫ	КОД
1.	Назовите основные критерии работоспособности детали.	Прочность Твердость Пластичность	1. 2. 3.
2.	К какому типу соединений относится сварное соединение	Разъемные Неразъемные	1. 2.
3.	Угол при вершине витка дюймовой резьбы равен...	25,4° 55° 60°	1. 2. 3.
4.	На эскизе заклепочного соединения шаг шва обозначается буквой... 	А Б В Г Д	1. 2. 3. 4. 5.
5.	Расчет сварных соединений угловыми швами производят на ...	Растяжение Изгиб Срез	1. 2. 3.
6.	Шаг резьбы на эскизе обозначен... 	А Б В Г Д	1. 2. 3. 4. 5.
7.	Зубчатые (шлицевые) соединения проверяются на ...	Смятие Срез Сжатие	1. 2. 3.
8.	На какой вид деформации проверяется деталь в заклепочном соединении в сечении II-II	Срез Смятие Сдвиг	1. 2. 3.
9.	Где применяют заклепочные соединения	В корпусах судов В фермах железнодорожных мостов В автомобилестроении	1. 2. 3.
10	Какой вид неразъемного соединения стальных деталей имеет в настоящее время наибольшее распространение	Заклепочное Сварное Клеевое	1. 2. 3.
11	Укажите наиболее простую конструкцию сварного соединения	Внахлестку Стыковое Тавровое Угловое С накладками	1. 2. 3. 4. 5.
12	На какой вид деформации рассчитывают заклепку	Срез, растяжение и сжатие Срез, смятие Срез, растяжение	1. 2. 3.

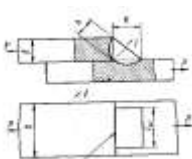
Тест № 1 «СОЕДИНЕНИЯ»

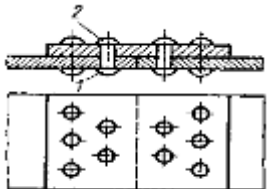
КОНТРОЛЬНАЯ КАРТОЧКА № 2

№ п/п	ВОПРОСЫ	ОТВЕТЫ	КОД
1.	Укажите детали, которые относятся к деталям машин общего назначения.	Болт Поршень Станина	1. 2. 3.
2.	На какой вид деформации рассчитывают заклепку	Сжатие. Срез. Растяжение	1. 2. 3.
3.	Угол при вершине витка метрической резьбы равен...	30^0 55^0 60^0	1. 2. 3.
4.	Из перечисленных соединений, какие относятся к разряду неразъемных	Шпоночное Резьбовое Сварное	1. 2. 3.
5.	По какой формуле определяют длину сварных швов при соединении внахлест	$l \geq \frac{P}{\delta[\sigma_p]}$ $l \geq \frac{P}{0,7k[\tau_{cp}]}$	1. 2.
6.	Для нарезания резьб используют...	Напильник Метчик Ножовку Молоток	1. 2. 3. 4.
7.	Ход резьбы на эскизе обозначен буквой...  (при однозаходной резьбе)	А Б В Г Д	1. 2. 3. 4. 5.
8.	Зубчатые (шлицевые) соединения проверяют по условию прочности на ...	Изгиб Смятие Срез	1. 2. 3.
9.	Какой способ сварки рекомендуется применить для соединения толстых стальных листов внахлестку	Электродуговую Контактную Вакуумную	1. 2. 3.
10	По каким формулам рассчитывают прочность склепываемых листов в заклепочном шве	$\sigma = \frac{P}{Sd_0z}$ $\sigma = \frac{P \cdot K}{S(t - d_0)m}$ $\sigma = \frac{P}{2S\left(l - \frac{d_0}{2}\right)m}$	1. 2. 3.
11	Какая существует зависимость между диаметром заклепки d_0 и шагом однорядного шва внахлестку	$1,65Sd_0$ $2,0d_0$ $3d_0$ $6d_0$	1. 2. 3. 4.

12	Как рассчитывают сечение $I-I$ сварного углового шва, представленного на рис.	На разрыв и срез Только на срез Только на разрыв	1. 2. 3.
----	---	--	----------------

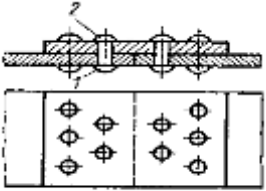
Тест № 1 «СОЕДИНЕНИЯ»
КОНТРОЛЬНАЯ КАРТОЧКА № 3

№ п/п	ВОПРОСЫ	ОТВЕТЫ	КОД
1.	Назовите детали, которые относятся к группе деталей соединения.	Шпонки Валы Оси	1. 2. 3.
2.	Расчет на прочность сварных соединений встык производят на ...	Растяжение Срез Изгиб	1. 2. 3.
3.	Чему равен угол профиля прямоугольной резьбы	90° 0° 60°	1. 2. 3.
4.	Соединения призматическими шпонками проверяют на ...	Растяжение Изгиб Смятие	1. 2. 3.
5.	Как определяется расстояние от края детали до оси заклепки при продавленных отверстиях ...	$l = 2d_0$ $l = 1,5d_0$ $l = d_0$	1. 2. 3.
6.	К какому типу соединений относится зубчатое (шлицевое) соединение	Неразъемные Разъемные	1. 2.
7.	На какой вид деформации проверяется деталь в заклепочном соединении в сечении $I-I$	Смятие Растяжение Срез	1. 2. 3.
8.	Как располагаются лобовые швы относительно нагрузки	Перпендикулярно Параллельно	1. 2.
9.	Какую форму (скос) необходимо придать кромкам листов толщиной 15 мм при стыковом шве 	Скос кромок не нужен Односторонний скос одной кромки Односторонний скос двух кромок Двусторонний скос двух кромок	1. 2. 3. 4.
10	Чему равно допускаемое напряжение для шва внахлестку при действии осевой растягивающей силы, выполненного ручной дуговой сваркой электродом марки Э50	$[\sigma]_p$ $0,9[\sigma]_p$ $0,65[\sigma]_p$ $0,6[\sigma]_p$	1. 2. 3. 4.
11	От каких параметров зависит величина коэффициента прочности шва φ	Толщины листов S Диаметра заклепки d_0 Расстояния между заклепками a Величины действующей нагрузки P	1. 2. 3. 4.
12	Покажите на рис. закладную головку заклепки	1 2	1. 2.

	 Рис. 14.8.	Определить нельзя	3.
--	---	-------------------	----

Тест № 1 «СОЕДИНЕНИЯ»
КОНТРОЛЬНАЯ КАРТОЧКА № 4

№ п/п	Вопросы	Ответы	Код
1.	Как располагаются фланговые швы относительно нагрузки	Параллельно Перпендикулярно	1. 2.
2.	Поверхности заклепок и стенки отверстий проверяются на ...	Срез Растяжение Смятие	1. 2. 3.
3.	Заклепки проверяются на ...	Срез Смятие Растяжение	1. 2. 3.
4.	Призматические шпонки проверяются на ...	Срез Сжатие Смятие	1. 2. 3.
5.	К какому типу соединений относится шпоночное соединение	Неразъемные Разъемные	1. 2.
6.	Для каких резьб ход и шаг резьбы совпадает	Однозаходная Всегда Многозаходная	1. 2. 3.
7.	Диаметр отверстия под заклепку выбирается как ...	$d_0 \approx 2S$ $d_0 \approx S$ $d_0 \approx \frac{S}{2}$	1. 2. 3.
8.	Как определяется расстояние от края детали до оси заклепки при сверленных отверстиях ...	$l = 1,8d_0$ $l = 1,65d_0$ $l = 1,35d_0$	1 2 3
9.	По какой формуле определяют длину фланговых сварных швов	$l_{ш} = \frac{P}{S[\sigma]_p},$ $l_{ш} = \frac{P}{0,7k[\tau]_{ср}},$ $l_{ш} = \frac{P}{S[\tau]_{ср}},$	1. 2. 3.
10	Как называют заклепочный шов на рис.	Односрезный, двухрядный, шов встык с одной накладкой, шахматный Двухсрезный, двухрядный, шов встык с одной накладкой, шахматный Односрезный, двухрядный, шов внахлестку, шахматный	1. 2. 3.

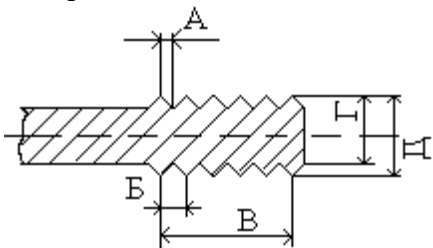
	 Рис. 14.8.	Односрезный четырехрядный, шов встык с одной накладкой, шахматный Односрезный, двухрядный, шов встык с одной накладкой, параллельный	4. 5.
--	---	--	---------------------

КОНТРОЛЬНАЯ КАРТОЧКА № 3

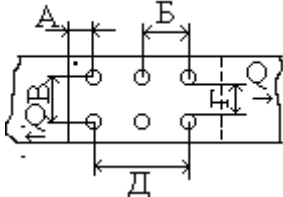
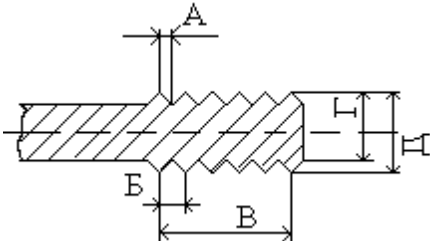
№ п/п	ВОПРОСЫ	ОТВЕТЫ	КОД
1.	Назовите детали, которые относятся к группе деталей соединения.	Шпонки Валы Оси	1. 2. 3.
2.	Расчет на прочность сварных соединений встык производят на ...	Растяжение Срез Изгиб	1. 2. 3.
3.	Чему равен угол профиля прямоугольной резьбы?	90° 0° 60°	1. 2. 3.
4.	Соединения призматическими шпонками проверяют на ...	Растяжение Изгиб Смятие	1. 2. 3.
5.	При параллельных осях валов используются передачи...	Цилиндрические Конические Винтовые	1. 2. 3.
6.	В каких пределах принимают угол наклона зубьев (β) для косозубой зубчатой передачи?	8° – 18° 25° – 35° 35° – 40° 42° – 56°	1. 2. 3. 4.
7.	К передачам трением относятся...	Зубчатые Цепные Червячные Ременные	1. 2. 3. 4.
8.	Передаточное число ременной передачи определяется...	$i = \frac{M_1}{M_2}$ $i = \frac{d_2}{d_1(1-\varepsilon)}$ $i = \frac{Z_2}{Z_1}$	1. 2. 3.
9.	Определите частоту вращения ведомого вала фрикционной передачи, если: $n_1 = 1000 \text{ об/мин.}; D_1 = 100 \text{ мм.};$ $D_2 = 200 \text{ мм.}; (\varepsilon = 0)$	1000 500 2000	1. 2. 3.
10.	Осевые нагрузки воспринимают подшипники...	Радиальные Упорные	1. 2.

		Самоустанавливающиеся	3.
--	--	-----------------------	----

КОНТРОЛЬНАЯ КАРТОЧКА № 4

№ п/п	ВОПРОСЫ	ОТВЕТЫ	КОД
1.	Из перечисленных соединений, какие относятся к разряду неразъемных?	Шпоночное Резьбовое Сварное	1. 2. 3.
2.	По какой формуле определяют длину фланговых сварных швов?	$l \geq \frac{Q}{\delta [\sigma_p]}$ $l \geq \frac{Q}{2 \cdot 0,7k [\tau_{cp}]}$	1. 2.
3.	Для нарезания резьб используют...	Напильник Метчик Ножовку Молоток	1. 2. 3. 4.
4.	Ход резьбы на эскизе обозначен буквой...  (при однозаходной резьбе)	А Б В Г Д	1. 2. 3. 4. 5.
5.	Зубчатые (шлицевые) соединения проверяют по условию прочности на ...	Изгиб Смятие Срез	1. 2. 3.
6.	При скрещивающихся осях валов используются передачи...	Червячная Цилиндрическая Коническая	1. 2. 3.
7.	Передачи гибкой связью это...	Зубчатые Цепные Червячные Фрикционные	1. 2. 3. 4.
8.	Какая ветвь открытой ременной передачи испытывает при работе большее натяжение?	Ведущая Ведомая	1. 2.
9.	Передаточное число прямозубой передачи определяется...	$i = \frac{M_1}{M_2}$ $i = \frac{m_2}{m_1}$ $i = \frac{d_2}{d_1(1-\varepsilon)}$	1. 2. 3.
10.	Определите общее передаточное число трехступенчатой передачи, если: $D_1 = 200 \text{ мм}; D_2 = 50 \text{ мм}; D_3 = 70 \text{ мм};$ $D_4 = 350 \text{ мм}; D_5 = 200 \text{ мм}; D_6 = 400 \text{ мм}.$	1/20 26 2,5 0,16 Определить нельзя	1. 2. 3. 4. 5.

КОНТРОЛЬНАЯ КАРТОЧКА № 5

№ п/п	ВОПРОСЫ	ОТВЕТЫ	КОД
1.	На эскизе заклепочного соединения шаг шва обозначается буквой... 	А Б В Г Д	1. 2. 3. 4. 5.
2.	Расчет сварных соединений угловыми швами производят на ...	Растяжение Срез Изгиб	1. 2. 3.
3.	Шаг резьбы на эскизе обозначен... 	А Б В Г Д	1. 2. 3. 4. 5.
4.	При пересекающихся осях валов используются передачи...	Цилиндрические Конические Винтовые	1. 2. 3.
5.	К передачам непосредственного контакта относятся...	Цепные Ременные Червячные	1. 2. 3.
6.	Какой вид ременных передач получил наибольшее распространение в современных машинах?	Плоскоременная Клиноременная Круглоременная Зубоременная	1. 2. 3. 4.
7.	Передаточное число цепной передачи определяется...	$I = \frac{w_1}{w_2}$ $I = \frac{M_1}{M_2}$ $I = \frac{d_2}{d_1(1-\varepsilon)}$	1. 2. 3.
8.	Для каких передач необходимо производить тепловой расчет?	Зубчатая Цепная Червячная	1. 2. 3.
9.	Редуктором называется механизм...	Понижающий угловую скорость. Повышающий угловую скорость. Понижающий вращательный момент.	1. 2. 3.
10.	Как рассчитывают подвижные оси на прочность?	На изгиб. На кручение. На совместное действие изгиба и кручения.	1. 2. 3.

№ КАРТОЧКИ	№ ВОПРОСА	ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
1	1	1
	2	3
	3	2
	4	1
	5	1
	6	2
	7	2
	8	1
	9	1
	10	1
2	1	1
	2	2
	3	3
	4	1
	5	3
	6	2
	7	2
	8	3
	9	2
	10	2
3	1	1
	2	1
	3	2
	4	3
	5	1
	6	1
	7	4
	8	2
	9	2
	10	2
4	1	3
	2	2
	3	2
	4	2
	5	2
	6	1
	7	2
	8	1
	9	2
	10	3
5	1	3
	2	2
	3	2
	4	2
	5	3
	6	2
	7	1
	8	3
	9	1
	10	1

Примерные темы сообщений

1. Роль и назначение механических передач в промышленности.
2. Материалы вкладышей подшипников скольжения.
3. Современные смазочные материалы.
4. Особенности конструирования узлов подшипников качения.
5. применение цилиндрических зубчатых редукторов.
6. Применение цепных передач в современном металлургическом производстве.
7. Области применения ременных передач.
8. Механические передачи швейного оборудования.
9. Червячные передачи в строительстве.
10. Современные области применения заклепочных соединений.
11. Применение резьбовых соединений в мебельном производстве.
12. Лазерная пайка (сварка) в медицинском оборудовании.
13. Роль клеевых соединений в современном машиностроении.
14. Области применения шпоночных соединений.
15. Разъемные соединения в быту.

Примерные задания на практическую подготовку по практическим работам

1. Изготовить простейшее зубчатое колесо и проверить зацепление
2. Изготовить макет червячной передачи и проверить самоторможение
3. Изготовить макет цепной передачи
4. Изготовление макета бесступенчатого вариатора на основе фрикционной передачи, проведение испытания изменения передаточного числа
5. Изготовление макета плоскоременной передачи и сравнение с клиноременной
6. Изготовить и испытать макет вала с подшипниками скольжения и качения
7. Изготовить макет одноступенчатого редуктора и испытание передаточного числа
8. Изготовить макет самодельного ходового винта с трапецеидальной резьбой и испытание преобразования движения
9. Спроектировать макет шпоночного и шлицевого соединения
10. Конструирование и расчет макета заклепочного шва: создание рекомендаций по конструированию
11. Создание макета прочности стыкового сварного соединения
12. Изготовить макет соединения с натягом

Примерные задания на практическую подготовку по лабораторным работам

1. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности зубчатых передач
2. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности червячных передач
3. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности цепных передач
4. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности фрикционных передач
5. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности ременных передач
6. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности осей, валов, подшипников, муфт
7. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности редукторов и мультипликаторов
8. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности резьбовых соединений
9. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности шпоночных и шлицевых (зубчатых) соединений

10. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности заклепочных соединений
11. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности сварных соединений
12. Проектирование, расчет и анализ критериев работоспособности соединений с натягом

Примерные вопросы к экзамену:

1. Требования к машинам и их деталям. Основные критерии работоспособности.
2. Заклепочные соединения. Достоинства, недостатки, применение. Расчет на прочность заклепочных соединений
3. Сварные соединения. Достоинства, недостатки, применение. Расчет на прочность сварных соединений.
4. Основные типы резьб. Самооторможение в винтовой паре.
5. Классификация резьб. Геометрические параметры резьбы.
6. Разновидности шпоночных соединений. Достоинства, недостатки, применение.
7. Проверочный расчет шпоночных соединений.
8. Зубчатые соединения. Достоинства, недостатки, применение.
9. Расчет на прочность соединений с натягом.
10. Соединения с натягом. Рекомендации по конструированию соединений с натягом.
11. Назначение передач в машинах. Классификация передач.
12. Основные силовые и кинематические соотношения в передачах.
13. Фрикционные передачи. Достоинства, недостатки, применение.
14. Виды разрушений фрикционных передач.
15. Расчет на прочность фрикционных передач. Рекомендации по конструированию фрикционных передач.
16. Вариаторы.
17. Ременная передача. Достоинства, недостатки, применение.
18. Последовательность расчета плоскоременной передачи.
19. Последовательность расчета клиноременной передачи.
20. Зубчатые передачи. Достоинства, недостатки, применение.
21. Расчет на прочность открытых цилиндрических прямозубых передач.
22. Расчет на прочность закрытых цилиндрических прямозубых передач.
23. Расчет на контактную прочность цилиндрических косозубых передач.
24. Расчет на контактную прочность конической прямозубой передачи.
25. Червячные передачи. Достоинства, недостатки, применение.
26. Скорость скольжения в червячной передаче. Силы в зацеплении.
27. Геометрический расчет червяка.
28. Геометрический расчет венца червячного колеса.
29. Силы, действующие в червячном зацеплении. Передаточное число.
30. Цепные передачи. Достоинства, недостатки, применение.
31. Последовательность расчета на прочность червячных передач.
32. Расчет цепной передачи. Натяжение и смазка цепи.
33. Силы в ветвях цепи. Нагрузка на вал. КПД цепной передачи.
34. Подшипники скольжения. Достоинства, недостатки, применение. Материалы вкладышей.
35. Подшипники качения. Достоинства, недостатки, применение. Классификация подшипников качения.
36. Подшипники качения и их подбор.
37. Валы и оси. Их назначение.
38. Расчет валов на статическую прочность и жесткость.
39. Последовательность проверочного расчета валов.

40. Муфты. Классификация и применение.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Требования к расчетно-графической работе:

Работа выполняется по индивидуальной форме организации, каждый студент имеет индивидуальное задание, соответствующее его варианту.

Перед выполнением расчетно-графических работ следует изучить теоретический материал.

Расчетно-графические работы оформляются в соответствии со следующей структурой:

- наименование, номер работы;
- тема;
- цель;
- условия задания;
- расчетная часть с пояснением решения;
- вывод по работе.

При выполнении работы необходимо соблюдать единство терминологии, обозначений, единиц измерения в соответствии с действующими СНИПами и ГОСТами.

При оценке ответа студента на расчетно-графической преподаватель руководствуется следующими критериями:

Шкала оценивания РГР

Оценка	Критерии оценки
Отлично (81-100 баллов)	РГР выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Содержание работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Оформление работы отвечает предъявляемым требованиям. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Хорошо (61-80 баллов)	РГР выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Содержание работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Оформление работы в целом отвечает предъявляемым требованиям. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
Удовлетворительно (41-60 баллов)	В РГР допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Содержание работы частично не соответствует заданию. Оформление работы в целом отвечает предъявляемым требованиям. При защите работы обучающийся допускает ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
Неудовлетворительно	В РГР допущено большое количество существенных ошибок по сути

льно (21-40 баллов)	работы. Содержание работы не соответствует заданию. Оформление работы не отвечает предъявляемым требованиям. ИЛИ Расчетно-графическая работа не представлена преподавателю. При защите РГР обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала.
------------------------	---

Требования к экзамену

Промежуточная аттестация по дисциплине определяет степень усвоения знаний, умений и навыков студентов по учебному материалу семестра, проводится в виде экзамена.

К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все задания на практических занятиях и по самостоятельной работе.

Экзамену по дисциплине проводится включает в себя отчет по выполнению всех практических/лабораторных заданий по темам и заданий по самостоятельной работе. На экзамене по дисциплине студент должен ответить на теоретические вопросы.

Выбор формы и порядок проведения экзамена осуществляется кафедрой. Оценка знаний студента в процессе зачета осуществляется исходя из следующих критериев:

- умение сформулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной терминологии, показать связи между понятиями;
- способность дать развернутый ответ на поставленный вопрос с соблюдением логики изложения материала; проанализировать и сопоставить различные точки зрения на поставленную проблему;
- умение аргументировать собственную точку зрения.

При оценке студента на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями:

Шкала оценивания зачета

30-25 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; приведен полный, исчерпывающе правильный ответ и даны исчерпывающие верные рассуждения; устный ответ на вопросы констатирует прочное усвоение знаний и умений.

24-18 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; поставленные задачи решены правильно, однако рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме, или в них содержатся логические недочеты; устный ответ на вопросы содержит неточности, незначительные погрешности в изложении теории.

17-9 баллов - плановые практические задания выполнены, даны правильные ответы, но в некоторых из них допущены ошибки; устный ответ на вопросы показывает отдельные пробелы в знаниях студента.

8-5 балла - плановые практические задания выполнены не в полном объеме; устный ответ на вопросы содержит грубые ошибки в изложении теории, которые показывают значительные пробелы в знаниях студента; более половины вопросов оказались без ответов; знания и умения не соответствуют требованиям программы.

4-0 баллов – не выполнены плановые практические задания, студент объявляет о непонимании материала дисциплины, о полном незнании ответа на поставленные теоретические вопросы, непонимании вопросов основ робототехники и автоматизации производства.

Итоговая шкалы оценивания по дисциплине

При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	81-100	отлично	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций УК-1, ПК-1,
4	61-80	хорошо	Освоен повышенный уровень всех

			составляющих компетенций УК-1, ПК-1,
3	41-60	удовлетворительно	Освоен базовый уровень всех составляющих компетенций УК-1, ПК-1,
2	до 40	неудовлетворительно	Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций УК-1, ПК-1,

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для вузов / Е. А. Самойлов [и др.] . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 419 с. — Текст: электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/498830>
2. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 457 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/467730>
3. Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин : учеб.е пособие для вузов . — Москва : Юрайт, 2022. — 414 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/488885>

6.2. Дополнительная литература

1. Жулай, В. А. Детали машин : учебное пособие. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 237 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108292.html>
2. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум : учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — Москва : Юрайт, 2022. — 65 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/492261>
3. Тотай, А. В. Детали машин. Современные средства и прогрессивные методы обработки : учебник для вузов / А. В. Тотай, М. Н. Нагоркин, В. П. Федоров — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 288 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/491245>
4. Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов. 3-е изд. - Москва : Машиностроение, 2022. - 672 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907104952.html>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://mon.gov.ru> - Министерство образования и науки РФ;
2. <http://www.ed.gov.ru> - Федеральное агентство по образованию;
3. <http://www.fasi.gov.ru> - Федеральное агентство по науке и образованию;
4. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»;
5. <http://old.obrnadzor.gov.ru> - Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки;
6. <http://www.garant.ru> - информационно-правовой портал «Гарант»
7. <http://federalbook.ru/projects/fso/fso.html> - Федеральный справочник «Образование в России»;
8. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал;
9. <http://www.openet.edu.ru> - Российский портал открытого образования;
10. <http://www.ict.edu.ru> - портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании;
11. <http://www.fepo.ru> - портал Федерального Интернет-экзамена в сфере профессионального образования.
12. <http://pedagogic.ru> - педагогическая библиотека;
13. <http://www.ug.ru> - «Учительская газета»;
14. <http://1september.ru> - издательский дом «Первое сентября»;
15. <http://www.pedpro.ru> - журнал «Педагогика»;
16. http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276 - научно-методический журнал «Информатизация образования и науки»;

17. <http://www.vovr.ru> - научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ «Высшее образование в России»;
18. <http://www.hetoday.org> - журнал «Высшее образование сегодня».
19. http://www.prosvetitelstvo.ru/library/articles/?ELEMENT_ID=933. - Портал «Просветительство»
20. <http://www.znanie.org/> - Общество «Знание» России
21. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека.
22. <http://www.rsl.ru> - Российская национальная библиотека.
23. <http://www.gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека.
24. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>
25. ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru>

7.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1.Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, лабораторным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду ГУП;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.