

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ
 В.И. Ряжских
«21» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Детали машин»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение
Профиль Технологии и оборудование сварочного производства
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения 4 года / 4 г. и 11 м.
Форма обучения Очная / Заочная
Год начала подготовки 2024 г.

Автор программы  / А.В. Демидов /

И.о. заведующего кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства  / М.Н. Краснова. /

Руководитель ОПОП  / В.Ф. Селиванов /

Воронеж 2024

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

- получение знаний по проектно-конструкторской подготовке, позволяющей быстро ориентироваться в научно-технической информации;
- получение знаний по проектированию типовых деталей, механических передач и их узлов.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- изучение принципов расчета и приобретение навыков конструирования, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых деталей машин;
- ознакомление с логикой развития расчетов деталей машин и основных положений практики конструирования;
- изучение назначения, принципов расчета и современного конструирования типовых деталей машиностроительного комплекса, приобретение навыков практической работы с графическими редакторами.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Детали машин» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Детали машин» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-13 – Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-13	знать стандартные методы и критерии расчета типовых деталей машины механических передач;
	уметь читать рабочие и сборочные чертежи и другую техническую документацию различного назначения;
	владеть методиками проектирования и навыками конструирования типовых деталей, узлов машин и механических передач.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Детали машин» составляет 6 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
Аудиторные занятия (всего)	72	36			
В том числе:					
Лекции	36	36			
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практиче- ской подготовки (<i>при наличии</i>)	36	36			
Самостоятельная работа	108	108			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации зачет, экзамен	36	36, Экзамен			
Общая трудоемкость, часов	216	216			
Зачетных единиц	6	6			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Аудиторные занятия (всего)	14	18			
В том числе:					
Лекции	6	6			
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практиче- ской подготовки (<i>при наличии</i>)	8	8			
Самостоятельная работа	193	193			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации - экзамен	9	9, Экзамен			
Общая трудоемкость, часов	216	216			
Зачетных единиц	6	6			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. занятия	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Критерии работоспособности деталей машин и требования, предъявляемые к их конструкциям	Цели и задачи дисциплины. Отличия процессов проектирования и конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям деталей машин. Требования работоспособности и расчета деталей машин. Прочность: усталостная и контактная. Стадии разработки конструкторской документации. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Состояние поверхности. Концентраторы напряжений. Допускаемые напряжения. Циклы напряжений и их параметры. Износостойкость. Жесткость. Теплостойкость. Виброустойчивость.	4	-	-	9	13
2	Механические передачи	Назначение и роль передач в машинах. Структура механических передач и их характеристики. Кинематические параметры механических передач. Зубчатые передачи: классификация, достоинства и недостатки. Особенности геометрии прямозубых цилиндрических колес. Применение передач в приводах машин. Виды повреждения зубьев. Обозначения в кинематических схемах. Способы изготовления зубчатых колес. Особенности геометрии и расчета косозубых цилиндрических колес. Нормальный и торцевой модули зубчатых передач. Торцевой коэффициент перекрытия и длина контактных линий. Особенности компоновки зубчатых передач. Связь между материалом, термической обработкой и напряжениями в зубьях зубчатых передач. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач. Допускаемые напряжения в зубчатых передачах. Расчеты на контактную и изгибную прочности.	16	-	8	19	23
3	Передачи с	Звездочки приводных цепей. Основы	4	-	8	15	27

	гибкой связью	расчета цепной передачи. Ременные передачи. Критерии работоспособности ременных передач. Расчет клиноременной передачи. Самостоятельное изучение: Тепловой расчет червячной передачи. Назначение и состав. Силы в передаче. КПД передачи. Лобовые вариаторы.					
4	Валы и оси	Общие сведения о валах. Классификация, конструктивные элементы валов и вращающихся осей. Материалы для изготовления валов. Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Разработка конструкции вала. Определение расчетных нагрузок и построение расчетных схем нагружения. Определение опасных сечений валов. Проверочный расчет валов. Расчет на выносливость. Рабочие чертежи валов. Самостоятельное изучение: Расчеты вала на статическую прочность и жесткость.	6	-	8	15	23
5	Подшипники	Общие сведения. Различие подшипников по виду трения. Достоинства и недостатки подшипников. Назначение, конструкция. Типы подшипников. Размерные серии подшипников качения. Точность подшипников качения. Условное обозначение подшипников качения. Технические параметры подшипников качения. Основные критерии работоспособности и расчета подшипников качения. Порядок подбора подшипников по динамической грузоподъемности. Самостоятельное изучение: Конструкции подшипников скольжения. Материалы подшипников скольжения. Процесс изнашивания подшипника скольжения. Критерии работоспособности и расчета. Виды трения в подшипниках. Условные методы расчета. Порядок подбора подшипников по статической грузоподъемности.	4	-	6	16	30
6	Муфты и уплотнения. Смазка механизмов.	Назначение, классификация. Выбор муфт и их проверочный расчет. Уплотнения: контактные и бесконтактные. Выбор уплотнений. Смазочные материалы: назначение, классификация, обозначения. Смазка зубчатых передач. Смазка подшипников. Смазка цепных передач. Конструкции основных муфт и стандарты на муфты (сцепные, обгонные, фрикционные, кулачковые, зубчатые, МУВП, фланцевые и т.д.).	2	-	6	16	28

		<i>Итого, 4 семестр</i>	36	-	36	108	180
		<i>Экзамен</i>	-	-	-	-	36
		Всего	36	-	36	108	216

Заочная форма обучения

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. занятия	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Критерии работоспособности деталей машин и требования, предъявляемые к их конструкциям	Цели и задачи дисциплины. Отличия процессов проектирования и конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям деталей машин. Требования работоспособности и расчета деталей машин. Прочность: усталостная и контактная. Стадии разработки конструкторской документации. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Состояние поверхности. Концентраторы напряжений. Допускаемые напряжения. Циклы напряжений и их параметры. Износостойкость. Жесткость. Теплостойкость. Виброустойчивость.	1	-	-	22	23
2	Механические передачи	Назначение и роль передач в машинах. Структура механических передач и их характеристики. Кинематические параметры механических передач. Зубчатые передачи: классификация, достоинства и недостатки. Особенности геометрии прямозубых цилиндрических колес. Применение передач в приводах машин. Виды повреждения зубьев. Обозначения в кинематических схемах. Способы изготовления зубчатых колес. Особенности геометрии и расчета косозубых цилиндрических колес. Нормальный и торцевой модули зубчатых передач. Торцевой коэффициент перекрытия и длина контактных линий. Особенности компоновки зубчатых передач. Связь между материалом, термической обработкой и напряжениями в зубьях зубчатых передач. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач. Допускаемые напряжения в зубчатых передачах. Расчеты на контактную и изгибную прочности	1	2	-	25	28

3	Передачи с гибкой связью	Звездочки приводных цепей. Основы расчета цепной передачи. Ременные передачи. Критерии работоспособности ременных передач. Расчет клиноременной передачи. Самостоятельное изучение: Тепловой расчет червячной передачи. Назначение и состав. Силы в передаче. КПД передачи. Лобовые вариаторы.	1	-	4	30	35
4	Валы и оси	Общие сведения о валах. Классификация, конструктивные элементы валов и вращающихся осей. Материалы для изготовления валов. Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Разработка конструкции вала. Определение расчетных нагрузок и построение расчетных схем нагружения. Определение опасных сечений валов. Проверочный расчет валов. Расчет на выносливость. Рабочие чертежи валов. Самостоятельное изучение: Расчеты вала на статическую прочность и жесткость.	1	-	4	30	35
5	Подшипники	Общие сведения. Различие подшипников по виду трения. Достоинства и недостатки подшипников. Назначение, конструкция. Типы подшипников. Размерные серии подшипников качения. Точность подшипников качения. Условное обозначение подшипников качения. Технические параметры подшипников качения. Основные критерии работоспособности и расчета подшипников качения. Порядок подбора подшипников по динамической грузоподъемности. Самостоятельное изучение: Конструкции подшипников скольжения. Материалы подшипников скольжения. Процесс изнашивания подшипника скольжения. Критерии работоспособности и расчета. Виды трения в подшипниках. Условные методы расчета. Порядок подбора подшипников по статической грузоподъемности.	1	-	-	25	26
6	Муфты и уплотнения. Смазка механизмов.	Назначение, классификация. Выбор муфт и их проверочный расчет. Уплотнения: контактные и бесконтактные. Выбор уплотнений. Смазочные материалы: назначение, классификация, обозначения. Смазка зубчатых передач. Смазка подшипников. Смазка	1	-	-	25	26

		цепных передач. Конструкции основных муфт и стандарты на муфты (сцепные, обгонные, фрикционные, кулачковые, зубчатые, МУВП, фланцевые и т.д.).					
		<i>Итого, 6 семестр</i>	6	-	8	193	207
		<i>Экзамен</i>	-	-	-	-	9
		Всего	6	-	8	193	216

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Кинематический расчет механического привода
2. Проектирование зубчатой передачи
3. Конструирование зубчатых колес
4. Проектный расчет валов
5. Проверочный расчет валов
6. Выбор подшипников
7. Выбор муфт
8. Исследование сварных соединений
9. Исследование заклепочных соединений

5.3 Перечень практических работ

Не предусмотрено учебным планом

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение курсовых проектов (работ) и контрольных работ.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
-------------	---	---------------------	------------	---------------

ОПК-13	Знать стандартные методы и критерии расчета типовых деталей машин, соединений и механических передач;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.
	Уметь читать рабочие и сборочные чертежи и другую техническую документацию различного назначения;	Решение прикладных практических задач, защита курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.
	Владеть методиками проектирования и навыками конструирования типовых деталей, узлов машин и механических передач.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения и оцениваются в 3 семестре для заочной формы обучения по следующей системе:

«отлично»,
«хорошо»,
«удовлетворительно»,
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-11	Знать стандартные методы и критерии расчета типовых деталей машин и механических передач;	Экзаменационное задание	Выполнение экзаменационного задания: 90-100%	Выполнение экзаменационного задания: 80-90%	Выполнение экзаменационного задания: 70-80%	Невыполнение экзаменационного задания; менее 70% правильных ответов.
	Уметь читать рабочие и сборочные чертежи и другую техническую документацию различного назначения;	Экзаменационное задание	Выполнение экзаменационного задания: 90-100%	Выполнение экзаменационного задания: 80-90%	Выполнение экзаменационного задания: 70-80%	Невыполнение экзаменационного задания; менее 70% правильных ответов.
	Владеть методиками проектирования и навыками конструирования	Экзаменационное задание	Выполнение экзаменационного задания: 90-100%	Выполнение экзаменационного задания: 80-90%	Выполнение экзаменационного задания: 70-80%	Невыполнение экзаменационного задания; менее 70% правильных ответов.

	типовых деталей, узлов машин и механических передач.	ние	национ-ного задания: 90-100%	национ-ного задания: 80-90%	национ-ного задания: 70-80%	ного задания; менее 70% правильных ответов.
--	--	-----	------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1 Каким показателем оценивают энергетическое совершенство машин и механизмов?

- 1) массой; 2) габаритами; 3) коэффициентом полезного действия;
- 4) передаточным числом.

2 Какой из перечисленных вариантов термической или химико-термической обработки зубьев цилиндрических колес следует применить, чтобы получить минимальные габариты передачи?

- 1) нормализацию; 2) улучшение;
- 3) закалку токами высокой частоты; 4) нитроцементацию

3 Цилиндрическая прямозубая передача образуется шестерней и колесом с числами зубьев соответственно $Z_1 = 25$ и $Z_2 = 75$. С какой частотой n_2 будет вращаться колесо Z_2 , если шестерня имеет частоту вращения $n_1 = 2400 \text{ мин}^{-1}$?

- 1) 7200; 2) 800; 3) 1200; 4) 2400.

4 Зубчатая коническая передача образуется шестерней и колесом с числами зубьев соответственно $Z_1 = 20$ и $Z_2 = 80$. На валу шестерни действует вращающий момент $T_1 = 250 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Определите вращающий момент T_2 на валу колеса, если коэффициент полезного действия передачи $\eta = 0,95$.

- 1) 1000; 2) 2500; 3) 950; 4) 750

5 Цилиндрическая прямозубая передача образуется шестерней и колесом с числами зубьев соответственно $Z_1 = 20$ и $Z_2 = 100$. Определите межосевое расстояние передачи, если модуль зацепления $m = 5 \text{ мм}$.

- 1) 600; 2) 300; 3) 150; 4) 450.

6 В зацеплении прямозубого цилиндрического колеса с шестерней действует окружное усилие $F_1 = 1000 \text{ Н}$. Определите вращающий момент (Н·мм) на валу колеса, если модуль зацепления $m = 2 \text{ мм}$, а число зубьев колеса $Z_2 = 50$.

- 1) 10000; 2) 50000; 3) 25000; 4) 5000.

7 Привод состоит из асинхронного электродвигателя, муфты и двухступенчатого редуктора. Мощность электродвигателя P_d , частота вращения вала

электродвигателя $n_d = 2840 \text{ мин}^{-1}$. Изменится ли вращающий момент на выходном валу редуктора, если в приводе применить двигатель той же мощности P_d , но с частотой вращения вала $n_d = 1420 \text{ мин}^{-1}$?

- 1) момент не изменится; 2) момент увеличится в два раза;
- 3) момент уменьшится в два раза.

8 Как определить общий коэффициент полезного действия передаточного механизма η_0 , имеющего в своем составе несколько последовательно соединенных передач?

- 1) $\eta_0 = \eta_1 + \eta_2 + \eta_3 + \dots$; 2) $\eta_0 = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots$; 3) $\eta_0 = \eta_1 - \eta_2 - \eta_3 - \dots$.

9 Изменяются ли габариты цилиндрической передачи, если вместо термической обработки зубьев улучшением применить их нитроцементацию?

- 1) уменьшатся; 2) увеличатся; 3) не изменятся

10 Какие достоинства имеют соединения посадкой на конус?

- 1) высокая нагрузочная способность;
2. технологичность изготовления;
- 3) точность центрирования;
- 4) простота сборки и разборки;
- 5) герметичность

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения типовых технических задач

Задача № 1

Рассчитать закрытую цилиндрическую прямозубую передачу.

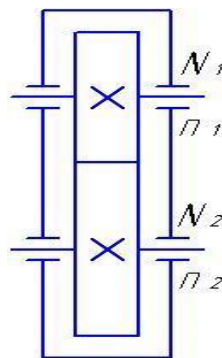


Рис. 1 Схема редуктора

Задача № 2

Рассчитать закрытую коническую косозубую передачу.

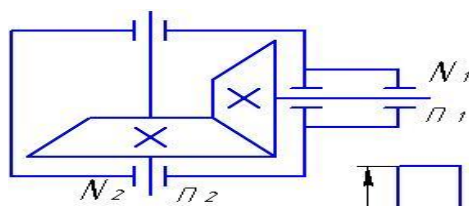


Рис. 2 Схема редуктора

Задача № 3

Рассчитать закрытую цилиндрическую косозубую передачу.

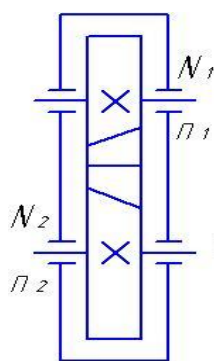


Рис. 3 Схема редуктора

Задача № 4

Рассчитать закрытую червячную передачу.

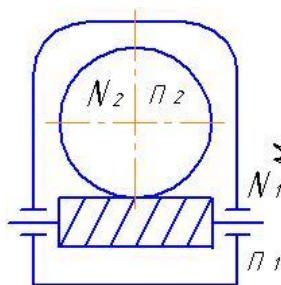


Рис. 4 Схема редуктора

Задача № 5

Рассчитать закрытую цилиндрическую шевронную передачу.

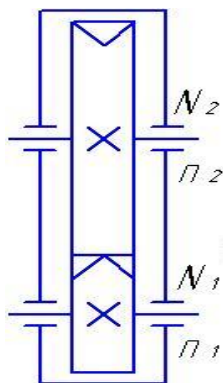


Рис. 5 Схема редуктора

Задача № 6

Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи.

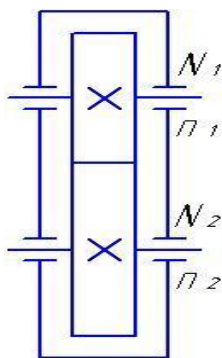


Рис. 6 Схема редуктора

Задача № 7

Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи.

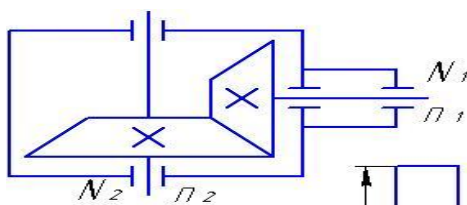


Рис. 7 Схема редуктора

Задача № 8

Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи.

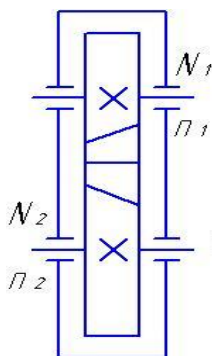


Рис. 8 Схема редуктора

Задача № 9

Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи

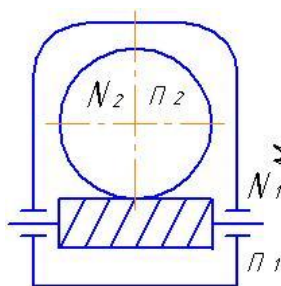


Рис. 9 Схема редуктора

Задача № 10

Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи

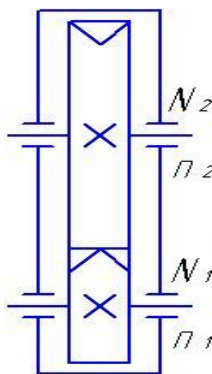


Рис. 10 Схема редуктора

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

- 1 Что включает в себя понятие "конструирование машин" и как оно связано с дисциплиной "Детали машин и основы конструирования"?
- 2 Краткий исторический обзор развития дисциплины "Детали машин и основы конструирования" как научной дисциплины.
- 3 Значение и задачи дисциплины "Детали машин и основы конструирования" в научно-техническом прогрессе.
- 4 Машина, деталь и сборочная единица. Общие понятия и определения. Основные требования, предъявляемые к конструкциям изделий.
- 5 Классификация деталей машин.
- 6 Требования, предъявляемые к конструкциям изделий.
- 7 Последовательность конструирования машин и узлов. Стадии конструирования. Технические и рабочие проекты.
- 8 Применение САПР в конструировании машин.
- 9 Элементы САПР в дисциплине "Детали машин и основы конструирования".
- 10 Классификация нагрузок, действующих на детали машин.
- 11 Задачи обеспечения прочности деталей машин. Основные принципы и методы расчета деталей машин на прочность.
- 12 Прочность деталей машин при постоянных и переменных напряжениях и ее расчет.
- 13 Выбор допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности при расчете деталей машин.
- 14 Износостойкость деталей машин. Виды изнашивания деталей машин. Механическое изнашивание.
- 15 Основы триботехники. Молекулярно-механические изнашивания деталей машин. Расчет деталей машин на износостойкость.
- 16 Факторы, влияющие на выносливость деталей машин. Мероприятия, повышающие контактную и усталостную прочность.
- 17 Жесткость деталей машин, ее виды и основы расчета. Мероприятия, повышающие жесткость деталей машин.
- 18 Теплостойкость деталей машин. Характерные особенности и последствия нагрева деталей машин. Расчет теплостойкости, уравнение теплового баланса.
- 19 Шпоночные соединения. Классификация, основные параметры и расчет на прочность.
- 20 Зубчатые соединения. Применение. Классификация. Способы центрирования. Расчет на прочность.
- 21 Крепежные изделия, конструкции и применяемые материалы. Виды повреждений резьбовых соединений и их расчет. Способы изготовления резьб.
- 22 Резьбовые соединения. Основные параметры. Назначение и применение. Классификация резьб. Характеристики основных видов резьб.

23 Расчет резьбовых соединений, нагруженных осевой силой при постоянных и переменных напряжениях.

24 Стопорящие устройства резьбовых соединений. Назначение и особенности конструкций.

25 Заклепочные соединения. Классификация. Основные типы заклепок. Распределение нагрузки. Расчет на прочность при статических и динамических нагрузках.

26 Штифтовые и профильные соединения. Применение, назначение и особенности конструкций.

27 Сварные соединения. Общие сведения и классификация. Расчет основных типов сварных соединений.

28 Расчет на прочность сварных соединений встык и внахлестку при постоянных и переменных напряжениях.

29 Классификация передач. Общие кинематические и энергетические соотношения для передач вращательного движения. Характеристики механических передач.

30 Ременные передачи. Теория и работа. Коэффициент тяги.

31 Плоскоремennые передачи. Основные параметры, особенности конструкций, работа и расчет.

32 Клиноремennые передачи. Основные параметры, особенности конструкций, работа и расчет.

33 Цепные передачи. Основные характеристики и конструкции приводных цепей. Несущая способность. Расчет и подбор цепей.

34 Критерии работоспособности, основы теории, работа и детали зубчатых передач.

35 Зубчатые передачи. Классификация и области их применения. Стандартные параметры зубчатых передач.

36 Расчет зубьев цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность.

37 Расчет зубьев цилиндрической зубчатой передачи на выносливость при изгибе.

38 Особенности расчета цилиндрических косозубых и шевронных передач.

39 Силы, действующие на валы и оси механических передач.

40 Конические зубчатые передачи. Общие сведения. Распределение усилий на валы и опоры, особенности их расчетов.

41 Конструктивные особенности, основные параметры, работа и расчет фрикционных передач.

42 Червячные передачи. Основы теории, работа, детали, особенности расчета.

44 Валы и оси. Классификация, конструктивные особенности и критерии расчета. Проектные расчеты.

45 Редукторы и вариаторы. Назначение, характеристики и области их применения. Стандарты на основные параметры.

46 Подшипники качения. Классификация, характеристики и материалы для изготовления.

47 Расчет и подбор подшипников качения при статическом нагружении и динамическом нагружении.

48 Подшипники скольжения. Классификация, основные характеристики, области применения и материалы для изготовления. Основы расчетов.

49 Муфты. Классификация. Назначение и применение. Основы расчетов.

50. Постоянные соединительные муфты. Классификация, назначение, устройство и расчет.

51 Фрикционные муфты. Классификация, особенности конструкций, механизмы управления и расчет.

52 Применение ЭВМ при конструировании деталей машин.

53 Применение ЭВМ при расчетах деталей машин и оптимизации конструкций.

54 Требования, предъявляемые к рабочим чертежам.

55 Размещение размеров на чертеже.

56 Требования, предъявляемые к сборочным чертежам.

57 Изображение резьбы на чертежах.

58 Правила оформления спецификации.

59 Необходимое количество видов, размеров, сечений.

60 Стандартные конструктивные элементы.

61 Выбор главного вида детали.

62 Особенности чертежей литых деталей.

63 Особенности чертежей штампованных деталей.

64 Условные изображения на чертежах общего вида.

7.2.5 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком. При промежуточной аттестации предусмотрена следующая форма контроля – экзамен.

Фонд оценочных средств экзамена состоит из экзаменационных заданий, каждое из которых состоит из 2 теоретических вопросов и 1 типовой технической задачи. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 10 баллами, правильно решенная техническая задача оценивается 10 баллами. Наибольшее количество набранных баллов 30.

По результатам экзамена выставляются оценки:

1) «Неудовлетворительно» ставится, если задание выполнено, менее чем на 16 баллов.

2) «Удовлетворительно» ставится, если задание выполнено от 16 до 20 баллов.

3) «Хорошо» ставится, если задание выполнено от 21 до 25 баллов.

4) «Отлично», если задание выполнено от 26 до 30 баллов.

7.2.6 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Критерии работоспособности деталей машин и требования, предъявляемые к их конструкциям	ОПК-13	экзаменационное задание - устный опрос, оценка.
2	Механические передачи	ОПК-13	Защита лабораторных работ; экзаменационное задание - опрос, оценка.
3	Передачи с гибкой связью	ОПК-13	Защита лабораторных работ; экзаменационное задание - опрос, оценка.
4	Валы и оси	ОПК-13	Защита лабораторных работ; экзаменационное задание - опрос, оценка.
5	Подшипники	ОПК-13	Защита лабораторных работ; экзаменационное задание - опрос, оценка.
6	Муфты и уплотнения. Смазка механизмов.	ОПК-13	Защита лабораторных работ; экзаменационное задание - опрос, оценка.

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Защита лабораторных работ проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Правильно выполненная лабораторная работа характеризует практическую освоенность материала по теме занятия.

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка теста, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение технической прикладной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка ее решения, и выставляется оценка по методике выполнения оценки при проведении промежуточной аттестации.

Ответы на вопросы теоретической части дисциплины осуществляются путем организации устного и письменного опроса обучающегося. На подготовку ответов на вопросы теории отводится 30 минут. Затем экзаменатором осуществляется проверка подготовленных ответов и выполненных заданий, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1 Основная литература

1. Иванов, М. Н. Детали машин [Текст]: учебник / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – М.: Высш. шк., 2007. – 408 с.
2. Рощина Г. И. [и др.]. Детали машин и основы конструирования: учебник / Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова. – М.: Дрофа, 2006. – 415 с.
3. Дунаев, П.Ф. [и др.] Конструирование узлов и деталей машин [Текст]: учеб. пособие / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – М.: Академия, 2007. – 496 с.
4. Нилов, В.А. [и др.] Основы расчета и конструирования передач [Текст]: учеб. пособие / В. А. Нилов [и др.]. – Воронеж: ВГТУ, 2005.
5. Нилов В.А. [и др.]. Основы проектирования и конструирования деталей машин [Текст]: учеб. пособие / В. А. Нилов [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 312 с.

8.1.2 Дополнительная литература

6. Нилов В.А. [и др.]. Детали машин и основы конструирования: расчетно-графические задания [Текст]: учеб. пособие / В. А. Нилов, Р.А. Жилин, О.К. Битюцких, А.В. Демидов. – Воронеж: ВГТУ, 2014.
7. Нилов В.А. [и др.]. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие. В. 3 ч. Ч. I– III / В. А. Нилов, Ю. Б. Рукин, Р. А. Жилин. – Электрон. текстовые, граф. дан. (5 728 Кб). – Воронеж: ВГТУ, 2005. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.
8. Нилов В.А. [и др.]. Проектирование и расчет деталей общего назначения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. А. Нилов [и др.]. Воронеж: ВГТУ, 2006. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.
9. Рукин Ю.Б. [и др.]. Механика машин и конструирование привода: Курсовое проектирование [Текст]: учеб. пособие / Ю.Б. Рукин, Р.А. Жилин, И.Ю. Кирпичев. – Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. – 1 диск. – URL: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

10. Чернавский С.А. [и др.] Проектирование механических передач [Текст]: учебно-справочное пособие по курсовому проектированию механических передач / С.А. Чернавский [и др.]; под ред., Д.Д. Корж. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Альянс, 2008. – 590 с.

11. Демидов А.В. Основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Демидов. Воронеж: ВГТУ, 2008. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

12. Демидов А.В. Расчет червячных передач [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Демидов. Воронеж: ВГТУ, 2009. – 1 диск. – URL: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

13. Нилов В.А. [и др.]. Проектирование привода с одноступенчатым редуктором [Текст]: учебное пособие / В.А. Нилов, О.К. Битюцких, И.Ю. Кирпичев. Воронеж: ВГТУ, 2009. – 244 с.

14. Жилин Р.А. [и др.]. Валы приводов. Основы расчета [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р. А. Жилин, Ю.Б. Рукин, И. Ю. Кирпичев. – Электрон. текстовые, граф. дан. (14,0 Мбайт). – Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2009. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

15. **Расчет и конструирование валов:** методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профили «Технология машиностроения», «Металлообрабатывающие станки и комплексы» и «Конструкторско-технологическое обеспечение кузнечно-штамповочного производства») всех форм обучения [Электронный ресурс] / сост.: А. В. Демидов- Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ»; 2021. Изд. № 393-2021 – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 1) Текстовый редактор Microsoft Word
- 2) Табличный процессор Microsoft Excel
- 3) СУБД Microsoft Access
- 4) Компас-3D

Электронный каталог научной библиотеки:
<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 311/2; 206/2; 204/2; 312/1

Специализированное помещение для проведения лекционных занятий, оснащенное доской, учебными столами, стульями и оборудованием для демонстрации наглядного материала

Перечень оборудования: модели узлов и деталей машин,

Проектор Epson EMP-x5, Экран на штативе ProjectaProf 200x200, программное обеспечение, компьютеры.

Натурные лекционные демонстрации:

- Механизмы рычажные (разнообразные);
- Механизмы кулачковые;
- Зубчатые механизмы, редукторы разных конструкций;
- Соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые, сварные, заклепочные; Ремни для ременных передач, муфты, подшипники.

Станки, в т.ч. с ЧПУ.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Детали машин и основы конструирования» читаются лекции, выполняются лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Выполнение лабораторных работ направлено на приобретение практических навыков, связанных с проектированием и конструированием типовых деталей машин, выполнением расчетов их качественных характеристик с элементами оптимизации; учатся использовать материалы из справочной литературы, ГОСТов, номограмм, типовых проектов; повышают навыки работы в специализированных программных средах. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Информацию о планируемой самостоятельной работе над тем или иным материалом студенты получают на занятиях.

Контроль освоения материала дисциплины проводится при выполнении, проверке и защите лабораторных работ.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, выводы; - вставлять графики, схемы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий,

	словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. При выполнении лабораторных работ применяется метод решения творческой задачи группой студентов, который предлагает ее членам коллективную работу и обсуждение проблем, затем оценку и выбор нужного варианта принятия решения.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также изучение конспектов лекций; - выполнение домашних заданий; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
Подготовка к промежуточной аттестации	На этапах каждой промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные практические работы и курсовой проект. Работа обучающегося при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усваиваемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственного за реа- лизацию ОПОП