

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ

В.И. Рязанкин
« 21 » 02 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Детали машин и основы конструирования»

**Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств**

Профиль Металлообрабатывающие станки и комплексы

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 г. и 11 м.

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы _____ О.К. Битюцких / О. К. Битюцких /

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

Руководитель ОПОП _____ М.Н. Краснова / М.Н. Краснова /

Воронеж 2023

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 изделий машиностроения, редукторов;
- 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 (модуль) «Детали машин и основы конструирования» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-5 – Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

ОПК-7 – Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

ОПК- 9 – Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-5	знать структуру изготовления деталей машин
	уметь выбирать рациональный способ получения заготовки деталей машин
	владеть навыками рационального выбора средств технологического оснащения для изготовления деталей машин
ОПК-7	знать правила построения и чтения рабочих и сборочных чертежей и другой технической документации различного уровня сложности и назначения

	уметь оформлять рабочие и сборочные чертежи в соответствии с ЕСКД
	владеть навыкам разработки рабочих и сборочных чертежей деталей машин и узлов
ОПК- 9	знать стандартные методы расчета типовых деталей машин в машиностроительном производстве
	уметь проектировать и конструировать типовые элементы и узлы машин, выполнять их оценку качества
	владеть навыками проектирования и конструирования типовых деталей машин и механических передач

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4	5		
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36		
В том числе:					
Лекции	36	18	18		
Практические занятия (ПЗ)	18	-	18		
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	-		
Самостоятельная работа	108	72	36		
Курсовой проект (есть, нет)	есть	нет	есть		
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет	нет		
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен	+; 36	+	36		
Общая трудоемкость час зач. ед.	216	108	108		
	6	3	3		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Аудиторные занятия (всего)	14	14			
В том числе:					
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)	6	6			
Лабораторные работы (ЛР)	4	4			
Самостоятельная работа	193	193			
Курсовой проект (есть)	есть	есть			

Контрольная работа (есть)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен	9	9			
Общая трудоемкость час зач. ед.	216	216			
	6	6			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п\п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Лаб. зан.	Практ зан.	СРС	Всего, ч
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. Развитие процессов проектирования. Стадии разработки конструкторской документации. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Состояние поверхности. Концентраторы напряжений. Допускаемые напряжения. Циклы напряжений и их параметры. Износостойкость. Жесткость. Теплоустойчивость. Виброустойчивость. Конструктивная преемственность. Создание производных машин на базе унификации.	4	-	-	14	18
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.	14	10	8	20	52

		<p>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 прочность.</p> <p>Идеальная задача Г. Герца о взаимодействии двух жестких цилиндров. Особенности расчета открытых цилиндрических зубчатых передач. Геометрия конической зубчатой передачи. Силы в зацеплении прямозубой конической передачи.</p> <p>Конические передачи с круговыми зубьями. Достоинства и недостатки. Область применения. Кинематика передачи. Звездочки приводных цепей. Основы расчета цепной передачи.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i> Волновые передачи. Классификация и состав передачи. Достоинства и недостатки. Упругое скольжение. Кинематика передачи. Кривые скольжения.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i> Ременные вариаторы. Достоинства и недостатки. Классификация. Передаточное число червячной передачи. Скольжение в зацеплении. Силы в зацеплении. Особенности расчета.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i> Тепловой расчет червячной передачи. Назначение и состав. Силы в передаче. КПД передачи Лобовые вариаторы.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i> Валковые механизмы.</p>					
3	Валы и оси	<p>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. Проверочный расчет валов. Определение расчетных нагрузок и построение расчетных схем нагружения.</p>	8	4	4	25	41

		<p>Определение опасных сечений валов. Рабочие чертежи валов.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i> Расчеты вала на статическую прочность и жесткость. Расчет на выносливость. Размерные цепи. Топография поверхности. Допуски и посадки. Виды на чертежах. Допуски форм, размеров и взаимного расположения поверхностей.</p>					
4	Подшипники	<p>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.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i> 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.</p>	4	-	4	16	24
5	Муфты и уплотнения. Смазка механизмов.	<p>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.). Конструирование и установка манжетных, торцевых, лабиринтных и комбинированных уплотнений. Кинематическая и динамическая вязкость смазочных материалов. Присадки для масел. Трансмиссионные масла.</p>	2	-	2	12	16

6	Соединения	Классификация соединений. Сварные соединения. Физико-химические основы сварки материалов. Основные виды сварных соединений и их расчет. Резьбовые соединения. Классификация, особенности геометрии, геометрические параметры резьбы, силовые соотношения в винтовой паре, самоторможение, КПД винтовой пары, расчет резьбовых соединений. <i>Самостоятельное изучение:</i> Заклепочные соединения. Конструкция, способы выполнения, основы расчета.	4	4	-	21	29
Итого			36	18	18	108	180
Экзамен			-	-	-	-	36
Всего			36	18	18	108	180

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Лекции	Лаб. зан.	Практ зан.	СРС	Всего
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. Развитие процессов проектирования. Стадии разработки конструкторской документации. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Состояние поверхности. Концентраторы напряжений. Допускаемые напряжения. Циклы напряжений и их параметры. Износостойкость. Жесткость. Теплоустойчивость. Виброустойчивость. Конструктивная преемственность. Создание производных машин на базе унификации.	-	-	-	34	34
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 кине-	1	2	2	30	35

		<p>матических 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.</p> <p>Идеальная задача Г. Герца о взаимодействии двух жестких цилиндров. Особенности расчета открытых цилиндрических зубчатых передач. Геометрия конической зубчатой передачи. Силы в зацеплении прямозубой конической передачи.</p> <p>Конические передачи с круговыми зубьями. Достоинства и недостатки. Область применения. Кинематика передачи. Звездочки приводных цепей. Основы расчета цепной передачи.</p> <p>Самостоятельное изучение: Волновые передачи. Классификация и состав передачи. Достоинства и недостатки. Упругое скольжение. Кинематика передачи. Кривые скольжения.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i> Ременные вариаторы. Достоинства и недостатки. Классификация. Передаточное число червячной передачи. Скольжение в зацеплении. Силы в зацеплении. Особенности расчета.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i> Тепловой расчет червячной передачи. Назначение и состав. Силы в передаче. КПД передачи Лобовые вариаторы.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i> Валковые механизмы.</p>					
3	Валы и оси	<p>Общие сведения о валах. Классификация, конструктивные элементы валов и вращающихся осей. Материалы для изготовления валов. Критерии</p>	1	2	2	30	35

		<p>работоспособности и расчета валов и осей. Разработка конструкции вала. Проверочный расчет валов. Определение расчетных нагрузок и построение расчетных схем нагружения. Определение опасных сечений валов. Рабочие чертежи валов.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i> Расчеты вала на статическую прочность и жесткость. Расчет на выносливость. Размерные цепи. Топография поверхности. Допуски и посадки. Виды на чертежах. Допуски форм, размеров и взаимного расположения поверхностей.</p>					
4	Подшипники	<p>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.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i> 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.</p>	1	-	1	39	41
5	Муфты и уплотнения. Смазка механизмов.	<p>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.). Конструирование и установка манжетных, торцевых, лабиринтных и комбинированных муфт.</p>	0,5	-	1	30	31,5

		рованных уплотнений. Кинематическая и динамическая вязкость смазочных материалов. Присадки для масел. Трансмиссионные масла.					
6	Соединения	Классификация соединений. Сварные соединения. Физико-химические основы сварки материалов. Основные виды сварных соединений и их расчет. Резьбовые соединения. Классификация, особенности геометрии, геометрические параметры резьбы, силовые соотношения в винтовой паре, самоторможение, КПД винтовой пары, расчет резьбовых соединений. <i>Самостоятельное изучение:</i> Заклепочные соединения. Конструкция, способы выполнения, основы расчета.	0,5	-	-	30	30,5
Итого			4	4	6	193	207
Экзамен			-	-	-	-	9
Всего			4	4	6	193	216

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Кинематический анализ зубчатых механизмов
2. Изучение конструкции цилиндрического редуктора
3. Изучение конструкции редукторного вала
4. Расчёт сварных соединений

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 5 семестре очной формы обучения и в 6 семестре заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Проектирование механического привода»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- выбор электродвигателя и кинематический расчет привода;
- расчет передач привода (выбор материалов и расчет допускаемых напряжений, определение основного параметра передачи, определение основных размеров деталей передачи, проверочные расчеты)
- расчет валов редуктора и открытых передач привода (проектный расчет с определением размеров вала и проверочный расчет с определением запасов прочности спроектированного вала);
- расчет шпоночных соединений;
- выбор подшипников качения;

- выбор смазки зацеплений и подшипников;
- выбор муфт и проверочный расчет их деталей;
- тепловой расчет передачи (выполняется только для червячного редуктора);
- конструирование валов и элементов механических передач.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки с расчётами, текстовыми материалами, схемами, рисунками и графической части в виде рабочих чертежей и сборочного чертежа.

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 4 и 5 семестре очной формы обучения и в 6 семестре заочной формы обучения.

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

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-5	знать структуру изготовления деталей машин	Активная работа на практических и лабораторных 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 выбирать рациональный способ получения заготовки деталей машин	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе
	владеть навыками рационального выбора средств технологического оснащения для изготовления деталей машин	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

ОПК-7	знать правила построения и чтения рабочих и сборочных чертежей и другой технической документации различного уровня сложности и назначения	Активная работа на практических и лабораторных 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 оформлять рабочие и сборочные чертежи в соответствии с ЕСКД	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе
	владеть навыкам разработки рабочих и сборочных чертежей деталей машин и узлов	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
ОПК-9	знать стандартные методы расчета типовых деталей машин в машиностроительном производстве	Активная работа на практических и лабораторных 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 проектировать и конструировать типовые элементы и узлы машин, выполнять их оценку качества	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе
	владеть навыками проектирования и конструирования типовых деталей 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

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 4 семестре по системе:

«зачтено»;

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-5	знать структуру изготовления деталей машин	Задание	Выполнение задания 70-100 %	В задании менее 70% правильных ответов

	уметь выбирать рациональный способ получения заготовки деталей машин	Задание	Выполнение задания на 70-100 %	В задании менее 70% правильных ответов
	владеть навыками рационального выбора средств технологического оснащения для изготовления деталей машин	Задание	Выполнение задания на 70-100 %	В задании менее 70% правильных ответов
ОПК-7	знать правила построения и чтения рабочих и сборочных чертежей и другой технической документации различного уровня сложности и назначения	Задание	Выполнение задания на 70-100 %	В задании менее 70% правильных ответов
	уметь оформлять рабочие и сборочные чертежи в соответствии с ЕСКД	Задание	Выполнение задания на 70-100 %	В задании менее 70% правильных ответов
	владеть навыкам разработки рабочих и сборочных чертежей деталей машин и узлов	Задание	Выполнение задания на 70-100 %	В задании менее 70% правильных ответов
ОПК-9	знать стандартные методы расчета типовых деталей машин в машиностроительном производстве	Задание	Выполнение задания на 70-100 %	В задании менее 70% правильных ответов
	уметь проектировать и конструировать типовые элементы и узлы машин, выполнять их оценку качества	Задание	Выполнение задания на 70-100 %	В задании менее 70% правильных ответов
	владеть навыками проектирования и конструирования типовых деталей машин и механических передач	Задание	Выполнение задания на 70-100 %	В задании менее 70% правильных ответов

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 5 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 6 семестре по системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-5	знать структуру изготовления деталей машин	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте, менее 70% правильных ответов

	уметь выбирать рациональный способ получения заготовки деталей машин	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте, менее 70% правильных ответов
	владеть навыками рационального выбора средств технологического оснащения для изготовления деталей машин	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте, менее 70% правильных ответов
ОПК-7	знать правила построения и чтения рабочих и сборочных чертежей и другой технической документации различного уровня сложности и назначения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь оформлять рабочие и сборочные чертежи в соответствии с ЕСКД	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте, менее 70% правильных ответов
	владеть навыкам разработки рабочих и сборочных чертежей деталей машин и узлов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте, менее 70% правильных ответов
ОПК-9	знать стандартные методы расчета типовых деталей машин в машиностроительном производстве	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте, менее 70% правильных ответов
	уметь проектировать и конструировать типовые элементы и узлы машин, выполнять их оценку качества	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте, менее 70% правильных ответов
	владеть навыками проектирования и конструирования типовых деталей машин и механических передач	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте, 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. 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) $\eta_0 = \eta_1 - \eta_2 - \eta_3 - \dots$
3. Какую одноступенчатую передачу зацеплением следует применить при проектировании передаточного механизма привода с передаточным числом $U = 25$, если основным требованием, предъявляемым к нему, является бесшумность?
 - 1) цилиндрическую
 - 2) коническую
 - 3) червячную
 - 4) гипоидную
 - 5) винтовую
 - 6) цепную.
4. Какие из указанных параметров цилиндрических зубчатых передач стандартизованы?
 - A. Модуль
 - B. Передаточное число
 - C. Межосевое расстояние
 - D. Диаметр колеса
 - E. Число зубьев шестерни
 - P. Число зубьев колеса.
 - 1) A и C
 - 2) A, B и C
 - 3) C и B
 - 4) E и P.
5. Усталостные напряжения возникают
 - 1) в местах соприкосновения деталей
 - 2) внутри объема материала
 - 3) во всем объеме материала равномерно
 - 4) такого термина не существует

6. При числе зубьев колеса, стремящегося к бесконечности, т.е. при $z \rightarrow \infty$

- 1) происходит подрезание ножки зуба у его основания
- 2) зуб принимает форму эвольвенты
- 3) зуб приобретает прямоугольные очертания
- 4) зуб принимает форму эволюты

7. В чем основное отличие вала от оси?

- 1) на ось не устанавливаются детали
- 2) ось и вал различаются конструктивно
- 3) ось в отличие от вала не вращается
- 4) ось в отличие от вала не передает крутящий момент

8. Для осевой фиксации деталей, сидящих на валу, в его конструкции предусматривают...

- 1) канавки
- 2) отверстия
- 3) заплечики
- 4) детали не фиксируются в осевом направлении

9. Диаметры валов в месте установки подшипников качения, диаметр внутренних колес, которых 20 мм и больше, должны быть кратны

- 1) двум
- 2) трем
- 3) четырем
- 4) пяти

10. Для чего нужна галтель?

- 1) для удобства сборки
- 2) для центрирования колеса на валу
- 3) для уменьшения концентрации напряжений
- 4) для передачи вращающего момента

11. Стандартизация конструкций элементов детали необходима для обеспечения

- 1) работоспособности изделия
- 2) надежности изделия
- 3) экономичности изделия
- 4) долговечности изделия

12. С уменьшением шероховатости поверхности деталей машин, стоимость изделия

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается
- 4) уменьшается в 2 раза

13. Чем меньше шероховатость поверхности, тем прочность изделия

- 1) выше
- 2) меньше
- 3) не зависит от шероховатости
- 4) уменьшается в несколько раз

14. Входом в передачу является
- 1) промежуточный вал
 - 2) ведущий вал
 - 3) ведомый вал
 - 4) ступенчатый вал
15. Редуктор применяют для ...
- 1) увеличения частоты вращения выходного вала
 - 2) уменьшения передаточного числа
 - 3) увеличения крутящего момента
 - 4) для преобразования движения
16. Какой угол зацепления цилиндрических некоррегированных колес?
- 1) 30°
 - 2) 18°
 - 3) 20°
 - 4) 14°
17. При частоте вращения вала редуктора 10 об/мин, подшипник подбирают по:
- 1) статической грузоподъемности
 - 2) динамической грузоподъемности
 - 3) эквивалентной нагрузке
 - 4) нет необходимости в расчете
18. Указать основной критерий работоспособности валов.
- 1) статическая прочность при изгибе
 - 2) сопротивление усталости
 - 3) статическая прочность при совместном действии изгибающих моментов и крутящего момента
 - 4) устойчивость
19. По конструктивному оформлению передачи бывают:
- 1) открытые и закрытые
 - 2) с неподвижными осями, эпициклические
 - 3) передачи трением, передачи зацеплением
 - 4) непосредственного контакта, с гибкой связью
20. К конструкторской документации относится
- 1) Рабочий чертеж
 - 2) Сборочный чертеж
 - 3) Чертеж общего вида
 - 4) Все указанные виды чертежей
- 21.....— состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданные функции с параметрами, установленными требованиями технической документации.
- 1) работоспособность
 - 2) надежность
 - 3) безотказность
 - 4) отказ

22.....— свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки

- 1) надежность
- 2) безотказность
- 3) отказ
- 4) работоспособность

23. Для оценки прочности конструкции от напряжений изгиба σ используют условие

- 1) $\sigma = [\sigma]$
- 2) $\sigma \leq [\sigma]$
- 3) $\sigma \geq [\sigma]$
- 4) $\sigma \neq [\sigma]$

24. Допускаемое нормальное напряжение определяется по формуле

1)
$$[\sigma] = \frac{\sigma_{np}}{[S]} \cdot K$$

2)
$$[\sigma] = \frac{[S]}{\sigma_{np}} K$$

3)
$$[\sigma] \neq \frac{\sigma_{np}}{[S]} K$$

4)
$$[\sigma] = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$$

25. Если наибольшее и наименьшее напряжения цикла равны по абсолютной величине, но противоположны по знаку, то цикл называется

- 1) симметричным
- 2) отнулевым
- 3) постоянным
- 4) ассиметричным

26. Если коэффициент асимметрии цикла равен единице, то напряжения являются

- 1) постоянными
- 2) эквивалентными
- 3) контактными
- 4) переменными

27. Диаметр делительной окружности равен:

- 1) $d = mz$
- 2) $d = m / z$
- 3) $d = z / m$
- 4) $d = m - z$

28. Основными нагрузками, вызывающие деформации редукторных валов, являются...

- 1) силы тяжести вала и установленных на нем деталей
- 2) силы натяжения ремня или цепи

- 3) усилия в зацеплении, а также натяжения ремня или цепи
 4) сжимающие и растягивающие силы
29. Как называется поверхность плавного перехода от меньшего сечения вала к большему?
 1) цапфой
 2) галтелью
 3) шипом
 4) шейкой
30. Радиально упорные подшипники воспринимают
 1) радиальную и одностороннюю осевую нагрузку
 2) радиальную и двухстороннюю осевую нагрузку
 3) только осевую нагрузку
 4) Только радиальную нагрузку

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1 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.
- 2 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
- 3 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.
- 4 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.

5 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.

6 В червячной передаче двухвитковый червяк ($Z_1 = 2$) вращается с частотой $n_1 = 1000 \text{ мин}^{-1}$ и зацепляется с червячным колесом, имеющим число зубьев $Z_2 = 50$. С какой частотой n_2 будет вращаться червячное колесо?

- 1) 40
- 2) 20
- 3) 500.

7. Цилиндрическая передача с прямыми зубьями имеет $m = 3 \text{ мм}$, $z_1 = 20$, $z_2 = 100$. Определить передаточное число, межосевое расстояние и диаметры делительных окружностей шестерни и колеса.

- 1) $u = 5$, $a = 180$, $d_1 = 60$, $d_2 = 300$
- 2) $u = 0,5$, $a = 120$, $d_1 = 200$, $d_2 = 50$
- 3) $u = 3,0$, $a = 100$, $d_1 = 20$, $d_2 = 100$
- 4) $u = 20,0$ $a = 300$, $d_1 = 100$, $d_2 = 300$

8. Какой размер вала под подшипником № 8210?

- 1) 50 мм
- 2) 28 мм
- 3) 210 мм
- 4) 10 мм

9. Каков угол профиля метрической резьбы?

- 1) 60 град.
- 2) 55 град.
- 3) 30 град.

10. Какой шаг резьбы в обозначении гайка М20х2-6Н ГОСТ 2524-74

- 1) 6
- 2) 2
- 3) основной шаг в обозначении не указывается
- 4) шаг резьбы указывается отдельно от обозначения резьбы

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Расчет вала выполняется в двух вариантах, отличающихся принятым материалом, в первом варианте сталь 40, во втором - 40ХН. При одинаковых конструкциях и диаметров валов вал из стали 40ХН окажется...

- 1) прочнее стали 40
- 2) менее прочным стали 40

- 3) прочность валов будет одинаковой
 - 4) материал валов не влияет на их прочность
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. Привод состоит из электродвигателя, цилиндрического редуктора, цепной и ременной передачи. В какой последовательности от электродвигателя следует расположить эти передачи?
- 1) цепная передача - редуктор - ременная передача
 - 2) ременная передача - редуктор - цепная передача
 - 3) ременная передача - цепная передача - редуктор
 - 4) цепная передача - ременная передача - редуктор
 - 5) редуктор - ременная передача - цепная передача
 - 6) редуктор - цепная передача - ременная передача.
4. Какую одноступенчатую передачу зацеплением следует применить при проектировании передаточного механизма привода с передаточным числом $U = 25$, если основным требованием, предъявляемым к нему, является бесшумность?
- 1) цилиндрическую
 - 2) коническую
 - 3) червячную
 - 4) гипоидную
 - 5) винтовую
 - 6) цепную.
5. Вал установлен на подшипниках качения по схеме "враспор". Какие подшипники качения следует применить в опорах, если на валу установлено червячное колесо?
- 1) радиальные подшипники с цилиндрическими роликами
 - 2) упорные
 - 3) радиально-упорные
6. Какой параметр зубчатого зацепления стандартизован?
- 1) модуль
 - 2) шаг по делительной окружности
 - 3) делительная окружность
 - 4) число зубьев
7. Какое условие прочности положено в основу проектного расчета зубчатых колес закрытых зубчатых передач?
- 1) расчет зубьев на изгиб
 - 2) расчет зубьев на контактную прочность
 - 3) расчет зубьев на смятие
 - 4) расчет зубьев на срез.

8. На каком валу редуктора вращающий момент наибольший, если $n_1 > n_2 > n_3$?
- 1) T1
 - 2) T2
 - 3) T3.
9. Какой тип подшипника указан в обозначении № 305?
- 1) шариковый радиальный
 - 2) шариковый сферический
 - 3) шариковый упорный.
 - 4) шариковый радиально-упорный
10. Как изменяется вязкость масла при повышении температуры?
- 1) уменьшается;
 - 2) увеличивается;
 - 3) не изменяется.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

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.

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

16 Расчет зубьев цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность.

17 Расчет зубьев цилиндрической зубчатой передачи на выносливость при изгибе.

18 Особенности расчета цилиндрических косозубых и шевронных передач.

19 Факторы, влияющие на выносливость деталей машин. Мероприятия, повышающие контактную и усталостную прочность.

20. Жесткость деталей машин, ее виды и основы расчета. Мероприятия, повышающие жесткость деталей машин.

21 Редукторы и вариаторы. Назначение, характеристики и области их применения.

22 Основные и производные характеристики механических передач.

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

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 Плоскоремные передачи. Основные параметры, особенности конструкций, работа и расчет.

32 Клиноремные 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 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.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в четвертом семестре для очной формы обучения разработан в форме заданий по темам выполняемых лабораторных и практических работ и вопросам к зачету.

Зачет проводится по итогам текущей успеваемости путем организации опроса в устной и (или) письменной форме с применением ЭВМ. Каждое задание содержит 5 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.
2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 3 до 5 баллов.

Защита курсового проекта с положительной оценкой создает условия допуска обучающегося к итоговой промежуточной аттестации по дисциплине – экзамену. Во время защиты он должен представить обоснованные предложения или решения технических задач, содержащихся в работе, знать технологию изготовления и сборки узлов привода, уметь обосновывать установленные размеры.

Фонд оценочных средств экзамена состоит из тестов, каждый из которых содержит 10 тестовых заданий, стандартную и прикладную задачи. Каждый правильный ответ на вопрос тестового задания оценивается 1 баллом, правильное решение каждой стандартной или прикладной задачи оценивается по 10 баллов.

Наибольшее количество набранных баллов 30.

По результатам экзамена выставляются оценки:

1) «Неудовлетворительно» ставится в том случае, если студент набрал менее 16 баллов.

2) «Удовлетворительно» ставится в том случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

3) «Хорошо» ставится в том случае, если студент набрал 21 до 25 баллов.

4) «Отлично» в том случае, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Критерии работоспособности деталей машин и требования, предъявляемые к их конструкциям	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9,	Задание, устный опрос, зачет
			Тест, экзамен, устный опрос
2	Механические передачи	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9,	Задание, устный опрос, зачет
			Тест, экзамен, устный опрос
3	Валы и оси	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9	Защита КП, тест, устный опрос, экзамен
4	Подшипники	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9,	Защита КП, тест, устный опрос, экзамен
5	Муфты и уплотнения. Смазка механизмов.	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9,	Защита КП, тест, устный опрос, экзамен
6	Соединения	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9,	Тест, устный опрос, экзамен

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

Проверка знаний на лабораторных и практических занятиях проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Правильность выполнения лабораторной или практической работы, итогом которой является оценка «зачтено» или «не зачтено», характеризует практическую освоенность материала по их теме.

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится путем организации устного и письменного опроса обучающегося с подготовкой ответов на вопросы и выполнением определенных заданий в компьютере или на бумажном носителе. Время подготовки ответов длится в течение 40 минут, затем преподавателем осуществляется их проверка и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Тестирование осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием тестовых заданий на бумажном но-

сителе. Время тестирования 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка теста и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартной 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, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение 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 решения прикладной задачи и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного обучающегося составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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.

6. Нилов В.А. [и др.]. Детали машин и основы конструирования: расчётно-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. – 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. – 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. – Режим доступа: <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. – 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. – Режим доступа: <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. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

15. **Методические рекомендации по выполнению курсовых проектов (работ) по программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры** / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина. – Воронеж: изд-во ВГТУ, 2020. – 10 с.– Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>. – Файл: [MP по проектированию.pdf](#).

16. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с. – Файл: OCP.PDF. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

17. **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>. – Файл: МУ ДМиОК ПР.2021.pdf.

18. **Детали машин и основы конструирования:** методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (все профили) очной и заочной форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А. В. Демидов. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2022. - 41 с. – Изд. № 694-2022. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>. – Файл: МУ_ЛР_ДМиОК_2022.pdf.

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

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

Notepad++

Visual Studio Community

Программное средство Система CAD «T- FLEX CAD 3D»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

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

Для проведения лекционных занятий аудитория № 204/2, оснащенная плакатами и пособиями по дисциплине практических занятий.

Компьютерный класс, оснащен компьютерными программами для проведения практических занятий:

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, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

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 выполнение кинематического анализа отдельных механизмов машиностроительного оборудования.

Практические занятия направлены на изучение и приобретение практических навыков работы с компьютером, создание документов, чертежей и их редактирование; выполнение расчетов, элементов механических передач и оформление их в соответствии с ЕСКД; моделирование механических передач в САД-системах.

При выполнении курсового проекта студенты получают навыки самостоятельного решения задач, связанных с проектированием и конструированием типовых деталей машин, выполнением расчетов их качественных характеристик, учатся использовать материалы из справочной литературы, ГОСТов, номограмм, типовых проектов, получают навыки работы в специализированных программных средах.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Поэтапное выполнение курсового проекта проводится своевременно и в установленные сроки.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов над освоением теоретического материала, при подготовке к лабораторным и практическим занятиям, выполнению курсового проекта, промежуточной аттестации по дисциплине.

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

Контроль усвоения материала дисциплины осуществляется при выполнении курсового проекта и при защите курсового проекта.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций:</p> <ul style="list-style-type: none">- кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы;- 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 или лабораторной работе.
Практические занятия	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.</p> <p>Практические занятия направлены на приобретение практических навыков проектирования и конструирования типовых деталей и узлов в машиностроении.</p> <p>При выполнении практических 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.</p>
Лабораторные занятия	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.</p> <p>Лабораторные работы направлены на приобретение практических навыков проектирования и конструирования типовых деталей и узлов в машиностроении.</p> <p>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.</p>
Курсовой проект	<p>Перед выполнением курсового проекта, обучающийся должен: ознакомиться с методическими указаниями по его выполнению, повторить изученный теоретический материал и рекомендованную литературу; уяснить цели и задачи задания; подготовиться и познакомиться с нормативной литературой, собрать из всех источников необходимые материалы, выбрать основные формулы и методики; составить план работы и правильно организовать ее. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным заданиям, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, разобраться самостоятельно проблемные вопросы, найти ответы и выполнить заданный курсовой проект.</p>

<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>На всех этапах промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторные и практические работы, курсовой проект.</p> <p>Работа обучающегося при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>
--	--

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			
2			
3			