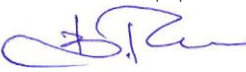


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  В.И. Рязских
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Детали машин и основы конструирования»

Специальность 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

Специализация Проектирование жидкостных ракетных двигателей

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

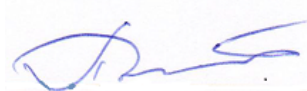
Год начала подготовки 2021

Автор программы



/ А.В. Демидов /

Заведующий кафедрой
Автоматизированного
оборудования
машиностроительного
производства



/ В.Р. Петренко /

Руководитель ОПОП



/ В.С. Рачук /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- получение знаний по проектно-конструкторской подготовке, позволяющей быстро ориентироваться в научно-технической информации;
- научиться применять типовые программные средства для расчета и конструирования деталей и механических передач.

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 машин, приобретение навыков практической работы с информационными системами и графическими редакторами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности для решения инженерных задач экспериментального исследования;

ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать стандартные методы и критерии расчета типовых деталей машин, соединений и 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.
ОПК-2	знать инструментарий информационных технологий для проектирования деталей машин, а также оформления технической документации, актуальных для современного машиностроительного производства;
	уметь проектировать детали машин и механические передачи в среде информационных систем;
	владеть навыками работы с прикладными пакетами для формирования конструкторских и других технических документов в соответствии с ЕСКД.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Детали машин и основы конструирования» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	63	63
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
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	6	2	4	10	22

		<p>работоспособности и расчета деталей машин. Прочность: усталостная и контактная. Стадии разработки конструкторской документации. Допускаемые напряжения. Циклы напряжений и их параметры.</p>					
2	Механические передачи	<p>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. Обозначения в кинематических схемах. Особенности геометрии и расчета косозубых цилиндрических колес. Нормальный и торцевой модули зубчатых передач. Торцевой коэффициент перекрытия и длина контактных линий. 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. Особенности расчета открытых цилиндрических зубчатых передач. Геометрия конической зубчатой передачи. Силы в зацеплении прямозубой конической передачи. Конические передачи с круговыми зубьями. Достоинства и недостатки. Область применения. Кинематика передачи. Звездочки приводных цепей.</p>	6	2	4	10	22

		<p>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>Самостоятельное изучение: Ременные вариаторы. Достоинства и недостатки. Классификация.</p> <p>Передаточное число червячной передачи. Скольжение в зацеплении. Силы в зацеплении. Особенности расчета.</p> <p>Самостоятельное изучение: Тепловой расчет червячной передачи. Назначение и состав. Силы в передаче. КПД передачи Лобовые вариаторы.</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.</p> <p>Самостоятельное изучение: Расчеты вала на статическую прочность и жесткость. Определение расчетных нагрузок и построение расчетных схем нагружения. Проверочный расчет валов. Определение опасных сечений валов. Расчет на выносливость. Рабочие чертежи валов. Размерные цепи. Топография поверхности. Допуски и посадки. Виды на чертежах. Допуски форм, размеров и взаимного</p>	6	2	4	10	22

		расположения поверхностей.					
4	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. Критерии работоспособности и расчета. Виды трения в подшипниках. Условные методы расчета.	6	4	2	10	22
5	Муфты и уплотнения. Смазочные материалы.	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,	6	4	2	12	24

		торцевых, лабиринтных и комбинированных уплотнений. Критерии выбора смазочного материала.					
6	Соединения	Классификация соединений. Сварные соединения. Основные виды сварных соединений и их расчет. Самостоятельное изучение: Заклепочные соединения. Конструкция, способы выполнения, основы расчета. Резьбовые соединения. Классификация, особенности геометрии, геометрические параметры резьбы, силовые соотношения в винтовой паре, самоторможение, КПД винтовой пары, расчет резьбовых соединений.	6	4	2	11	23
Итого			36	18	18	63	135

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Исследование зубчатой передачи
2. Исследование вала редуктора
3. Исследование работы цилиндрического редуктора
4. Исследование сварного соединения

5.3 Перечень практических работ

1. Кинематический расчет привода на ЭВМ
2. Автоматизированный расчет зубчатой передачи
3. Автоматизированный расчет валов.
4. Выбор подшипников качения, шпонок, муфт.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 6 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Проектирование механического привода»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- выбор электродвигателя и кинематический расчет привода;
- расчет передач привода (выбор материалов и расчет допускаемых напряжений, определение основных размеров деталей передачи, проверочные

расчеты);

- расчет валов редуктора (проектный расчет с определением размеров вала и проверочный расчет с определением запасов прочности спроектированного вала);

- Выбор шпонок и расчет шпоночных соединений;

- выбор подшипников качения;

- выбор смазки зубатых зацеплений и подшипников;

- выбор муфт и их проверочный расчет;

- сборка элементов механической передачи (по заданию преподавателя).

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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-1	знать стандартные методы и критерии расчета типовых деталей машин, соединений и механических передач;	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь читать рабочие и сборочные чертежи и другую техническую документацию различного назначения;	Решение прикладных практических задач, защита курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	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 курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	знать инструментарий информационных технологий для проектирования деталей машин, а также оформления технической документации, актуальных для современного машиностроительного	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	производства; уметь проектировать детали машин и механические передачи в среде информационных систем;	Решение прикладных практических задач, защита курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы с прикладными пакетами для формирования конструкторских и других технических документов в соответствии с ЕСКД.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать стандартные методы и критерии расчета типовых деталей машин, соединений 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
	уметь читать рабочие и сборочные чертежи и другую техническую документацию различного назначения;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методиками проектирования и навыками конструирования типовых деталей, узлов машин и механических передач.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-2	знать инструментарий информационных технологий для проектирования деталей машин, а также оформления технической документации, актуальных для	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	современного машиностроительного производства;					
	уметь проектировать детали машин и механические передачи в среде информационных систем;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками работы с прикладными пакетами для формирования конструкторских и других технических документов в соответствии с ЕСКД.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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. С помощью, какой передачи зацеплением можно передать вращение между валами, геометрические оси которых пересекаются?

- 1) цилиндрической;
- 2) *конической;
- 3) червячной;
- 4) винтовой;
- 5) цепной.

4. С помощью каких передач зацеплением можно передать вращение между валами, геометрические оси которых перекрещиваются?

- 1) цилиндрической;
- 2) Конической;
- 3) *червячной;
- 4) *винтовой;
- 5) цепной.

5. 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.

6. Что такое работоспособность?

- 1) *состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией;
- 2) свойство объекта сохранять работоспособность в течение заданного промежутка времени или требуемой наработки;
- 3) способность детали сохранять необходимые размеры трущихся поверхностей в течение заданного срока службы.

7. Что такое надежность?

- 1) состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией;
- 2) *свойство объекта сохранять работоспособность в течение заданного промежутка времени или требуемой наработки;
- 3) способность детали сохранять необходимые размеры трущихся поверхностей в течение заданного срока службы.

8. Цифра 12 в обозначении Гайка М12-6Н ГОСТ 2524-74 означает?

- 1) внутренний диаметр резьбы;
- 2) наружный диаметр резьбы;
- 3) шаг резьбы.
- 4) Точность изготовления резьбы

9. Какие из указанных параметров цилиндрических зубчатых передач стандартизованы?

- А. Модуль;
В. Передаточное число;

- С. Межосевое расстояние;
 - Д. Диаметр колеса;
 - Е. Число зубьев шестерни;
 - Р. Число зубьев колеса.
- 1) А и С; 2) *А, В и С; 3) С и В; 4) Е и Р.

10. Составляющими нормальной силы в зацеплении прямозубых цилиндрических колес являются ...?
- 1) окружная и осевая силы;
 - 2) *окружная и радиальная силы;
 - 3) радиальная и осевая силы.

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. 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.

4) 4000

6. Привод состоит из электродвигателя, цилиндрического редуктора, цепной и ременной передач. 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.

7. Как определяется межосевое расстояние цилиндрической зубчатой передачи?

1) * $a = (z_1 + z_2) \cdot 0,5m$;

2) $a = (d_1 + d_2) / m$;

3) $a = (z_1 + z_2) \cdot q$.

8. На каком валу редуктора вращающий момент наибольший, если $n_1 > n_2 > n_3$?

1) T_1 ;

2) T_2 ;

3) * T_3 .

9. На каком валу редуктора частота вращения наибольшая, если $T_1 < T_2 < T_3$?

1) * n_1 ;

2) n_2 ;

3) n_3 .

10. Механическая передача, у которой передаточное $U < 1$, а частота вращения вала $n_1 > n_2$, является

1) Редуктором

2) Вариатором

3) *Мультипликатором

4) Коробкой передач

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какой размер вала под подшипником № 8210?
 - 1) *50 мм;
 - 2) 82 мм;
 - 3) 210 мм.
 - 4) 10 мм

2. Какой тип подшипника указан в обозначении № 305?
 - 1) *шариковый радиальный;
 - 2) шариковый сферический;
 - 3) шариковый упорный.
 - 4) Шариковый радиально-упорный

3. Каков КПД зубчатых передач на подшипниках качения?
 - 1)* 0,94...0,97;
 - 2) 0,2...0,4;
 - 3) 2...3
 - 4) 300...400

4. Каков угол профиля метрической резьбы?
 - 1) *60 град.;
 - 2) 55 град.;
 - 3) 30 град.
 - 4) 90 град.

5. Каков рекомендуемый диапазон передаточных чисел цилиндрических одноступенчатых редукторов?
 - 1) $U = 8...63$.
 - 2) * $U = 2...6,3$.
 - 3) $U = 4...25$.
 - 4) $U = 10...200$

6. Программа Компас предназначена для
 - 1) *твердотельного моделирования
 - 2) прочностного расчета
 - 3) CAD и CAM технологий
 - 4) Моделирования механической обработки

7. Для твердотельного (трехмерного) моделирования деталей машин в графической среде применяют систему:
 - 1) *CAD
 - 2) CAM
 - 3) CAE
 - 4) PDM

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

- 1) Ассиметричным
- 2) *Симметричным
- 3) Отнулевым
- 4) Постоянным

9. С уменьшением шероховатости поверхности деталей машин, стоимость изделия

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

10. В трехступенчатой механической передаче

- 1) один вал
- 2) два вала
- 3) три вала
- 4) *четыре вала

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Что включают в себя понятие "конструирование и проектирование машин" и как оно связано с дисциплиной "Детали машин и основы конструирования".
2. Машина, деталь и сборочная единица. Общие понятия и определения.
3. Основные требования, предъявляемые к конструкциям деталей машин.
4. Элементы САПР в дисциплине "Детали машин и основы конструирования".
5. Понятие прочности. Основные методы расчета деталей машин на прочность.
6. Выбор допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности при расчете деталей машин.
7. Факторы, влияющие на выносливость деталей машин. Мероприятия, повышающие контактную и усталостную прочность.
8. Жесткость деталей машин, ее виды и основы расчета. Мероприятия, повышающие жесткость деталей машин.
9. Шпоночные соединения. Классификация, основные параметры и расчет на прочность.
10. Зубчатые соединения. Применение. Классификация. Способы центрирования. Расчет на прочность.
11. Резьбовые соединения. Основные параметры. Назначение и применение. Классификация резьб. Характеристики основных видов резьб.
12. Заклепочные соединения. Классификация. Основные типы заклепок.

Распределение нагрузки. Расчет на прочность при статических и динамических нагрузках.

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

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

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

16. Ременные передачи. Теория и работа.

17. Плоскоремённые передачи. Основные параметры, особенности конструкций, расчет.

18. Клиноременные передачи. Основные параметры, особенности конструкций, работа и расчет.

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

20. Критерии работоспособности зубчатых передач.

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

22. Особенности расчета цилиндрических косозубых и шевронных передач.

23. Силы, действующие на валы и оси механических передач.

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

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

26. Валы и оси. Классификация, конструктивные особенности и критерии работоспособности. Проектные расчеты.

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

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

29. Расчет и подбор подшипников качения при динамическом нагружении.

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

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

32. Применение ЭВМ при конструировании деталей машин.

33. Применение ЭВМ при расчетах деталей машин и оптимизации конструкций.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком в конце шестого семестра. При промежуточной аттестации по дисциплине учебным планом предусмотрены следующие формы контроля – курсовая работа и экзамен в конце шестого семестра.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации разработан в

форме заданий по темам выполняемых лабораторных работ и вопросов к экзамену, с помощью которых оценивается степень сформированности компетенций на данном этапе их формирования.

Экзамен проводится по итогам текущей успеваемости путем организации опроса в устной и (или) письменной форме.

К промежуточной аттестации на сессии после шестого семестра допускаются обучающиеся, получившие оценку «зачтено» по каждой выполненной лабораторной работе.

Формами контроля результатов освоения дисциплины в шестом семестре являются защита курсовой работы, как форма проверки индивидуальной работы обучающегося, и экзамен.

Защита курсовой работы с положительной оценкой создают 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 методы проектирования деталей и сборки узлов привода, уметь обосновать установленные размеры. Курсовая работа после и ее защиты оценивается преподавателем дифференцированной оценкой по пятибалльной системе.

Фонд оценочных средств экзамена состоит из вопросов и комплекта типовых задач к ним, с помощью которых оценивается степень сформированности компетенций на данном этапе их формирования.

По результатам экзамена выставляются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен в конце шестого семестра проводится в форме тестирования по вариантам письменно или на ЭВМ. Каждый вариант содержит 6 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 6.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 2 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 3 до 4 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 5 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 6 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-1, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических работ защита курсовой работы, экзамен
2	Механические передачи	ОПК-1, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ,

			выполнение практических работ защита курсовой работы, экзамен
3	Валы и оси	ОПК-1, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических работ защита курсовой работы, экзамен
4	Подшипники	ОПК-1, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических работ защита курсовой работы, экзамен
5	Муфты и уплотнения. Смазочные материалы.	ОПК-1, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических работ защита курсовой работы, экзамен
6	Соединения	ОПК-1, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических работ защита курсовой работы, экзамен

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

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

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, или отчета по лабораторным осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

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: 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: учеб. пособие / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - М.: Академия, 2007. - 496 с.
4. Нилов В.А. Детали машин и основы конструирования: расчётно-графические задания: учеб. пособие / В. А. Нилов, Р.А. Жилин, О.К. Битюцких, А.В. Демидов. - Старый Оскол: ТНТ, 2020. - 130 с.
5. Нилов В.А. Основы проектирования и конструирования типовых механизмов и деталей приводов: учеб. пособие / В. А. Нилов, Б. Б. Еськов, Ю. В. Кирпичев. - Воронеж: ВГТУ, 2002. - 243 с.
6. Нилов В.А. Основы проектирования и конструирования деталей машин: учеб. пособие / В. А. Нилов [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2011. - 312 с.

8.1.2 Дополнительная литература

1. Нилов В.А. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Ч. 1-3 / В. А. Нилов, Ю. Б. Рукин, Р. А. Жилин. - Электрон. текстовые, граф. дан. (5 728 Кб). - Воронеж: ВГТУ, 2005. – 1 диск. – Режим доступа: <http://catalog.vorstu.ru>.
2. Нилов В.А. Проектирование и расчет деталей общего назначения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. А. Нилов [и др.]. Воронеж: ВГТУ, 2006. – 1 диск. – Режим доступа: <http://catalog.vorstu.ru>.
3. Рукин Ю.Б. Механика машин и конструирование привода: Курсовое проектирование: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Ю.Б. Рукин, Р.А. Жилин, И.Ю. Кирпичев. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. – 1 диск. – Режим доступа: <http://catalog.vorstu.ru>.
4. С.А. Чернавский. Проектирование механических передач: 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.

5. Демидов А.В. Основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Демидов. Воронеж: ВГТУ, 2008. – 1 диск. – Режим доступа: <http://catalog.vorstu.ru>.

6. Демидов А.В. Расчет червячных передач [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Демидов. Воронеж: ВГТУ, 2009. – 1 диск. – Режим доступа: <http://catalog.vorstu.ru>.

7. Нилов В.А. Проектирование привода с одноступенчатым редуктором: учебное пособие / В.А. Нилов, О.К. Битюцких, И.Ю. Кирпичев. Воронеж: ВГТУ, 2009, 244 с.

8. Жилин Р.А. Валы приводов. Основы расчета: учеб. пособие [Электронный ресурс] / 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://catalog.vorstu.ru>.

8.1.3 Методические разработки

1. Нилов В.А. Методические указания для выполнения расчетно-графических заданий по дисциплине "Детали машин и основы конструирования" для студентов специальности 220402, 150201, 150202, 151001, 151002, 130501, 160302 всех форм обучения [Электронный ресурс]. Ч.1-2 / Каф. проектирования механизмов и подъемно-транспортных машин; Сост.: В.А. Нилов, М.Г. Поташков, А.В. Кочегаров и др. - Электрон. текстовые, граф. дан. (659 Кб). - Воронеж: ВГТУ, 2005. – 1 диск. – Режим доступа: <http://catalog.vorstu.ru>.

2. Жилин Р.А. Методические указания по выбору конструкции одноступенчатых редукторов по дисциплине "Детали машин и основы конструирования" для студентов специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства" очной формы обучения [Текст] / Каф. проектирования механизмов и подъемно-транспортных машин; сост.: Р.А. Жилин, Ю.Б. Рукин, О.К. Битюцких, И.Ю. Кирпичёв. - Воронеж: ВГТУ, 2006. - 68 с.

3. Демидов А.В. 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») студентами всех форм обучения / Каф. автоматизированного оборудования машиностроительного производства ; сост.: А.В. Демидов. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2021 - 40 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, 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) Компас-график

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных лабораторных занятий аудитория № 204/2, оснащена пособиями и стенды по дисциплине, а также натурные 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.

Компьютерный класс, оснащен компьютерными программами для проведения практических занятий:

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Детали машин и основы конструирования» читаются лекции, проводятся лабораторные и практические занятия, выполняется курсовая работа.

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

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.

Лабораторные занятия проводятся с целью обучения практическому применению теоретических знаний, полученных на лекциях и при самостоятельной подготовке, которая играет важную роль в готовности ориентироваться и разбираться с решением проблемы, поставленной заданием на лабораторную работу. Чтобы продуктивно трансформировать полученные знания и реализовать их в умения, необходимо, использовать знания ранее изученных дисциплин, справочные и нормативные материалы, требования ГОСТов ЕСКД и ЕСТД, развивать аналитическое и логическое мышление и интуитивный подход, что требует дополнительных знаний, получаемых из нормативной и технической литературы.

Текущий контроль осуществляется при защите каждой выполненной лабораторной работы, при положительном результате защиты в течение семестра лабораторных работ обучающийся получает допуск к экзамену в шестом семестре.

При выполнении курсовой работы обучающийся получает навыки самостоятельного решения задач, связанных с проектированием и конструированием типовых деталей машин с выполнением расчетов их качественных характеристик с элементами их оптимизации. При выполнении курсовой работы студенты также учатся использовать материалы из справочной литературы, ГОСТов, номограмм, типовых проектах, повышают навыки работы в специализированных программных средах. Используя предшествующий опыт и аналоги, обучающийся моделирует, обдумывает и оценивает новые идеи, проявляя инициативу, самостоятельность и творческий подход к решению технических задач.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять 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 лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме,

	ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.