

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения и
аэрокосмической техники


И.Г. Дроздов

«23» сентября 2025г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Детали машин и основы конструирования»

Специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Специализация Машины и оборудование для транспортировки, переработки и хранения углеводородов

Квалификация выпускника Горный инженер (специалист)

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2026

Автор программы


О.К. Битюцких

И.о. заведующего кафедрой
технологии
машиностроения


С.С. Юхневич

Руководитель ОПОП


С.Г. Валухов

Воронеж 2025

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;
- ознакомление с логикой развития расчетов деталей машин и основных положений практики конструирования;
- 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 части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-1 - Способен обеспечивать координацию работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту трубопроводных систем в нефтегазовом секторе

ПК-4 - Способен осуществлять контроль и эксплуатацию технологического оборудования (резервуаров, насосных станций, трубопроводов, запорной арматуры и др.)

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать стандартные методы и критерии расчета типовых деталей машин, соединений и механических передач;
	уметь читать рабочие и сборочные чертежи;
	владеть методиками проектирования и навыками конструирования типовых деталей, узлов машин и механических передач.
ПК-1	знать классификацию деталей и критерии работоспособности

	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.
ПК-4	знать основные требования по эксплуатации деталей и узлов, критерии долговечности и ремонтпригодности изделий
	уметь читать техническую документацию различного назначения
	владеть навыками проектирования для осуществления контроля работы оборудования.

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
		7
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 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. Процессы проектирования и конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям деталей машин. Требования работоспособности и расчета	2	2	-	14	18

		деталей машин. Стадии разработки конструкторской документации.					
2	Механические передачи	<p>Назначение и роль передач в машинах. Структура механических передач и их характеристики.</p> <p>Кинематические параметры механических передач.</p> <p>Зубчатые передачи: классификация, достоинства и недостатки. Особенности геометрии прямозубых цилиндрических колес.</p> <p>Обозначения в кинематических схемах.</p> <p>Особенности геометрии и расчета косозубых цилиндрических колес</p> <p>Нормальный и торцевой модули зубчатых передач.</p> <p>Торцевой коэффициент перекрытия и длина контактных линий. Связь между материалом, термической обработкой и напряжениями в зубьях зубчатых передач. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач.</p> <p>Допускаемые напряжения в зубчатых передачах. Расчеты на контактную и изгибную прочности.</p> <p>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.</p> <p>Кинематика передачи.</p> <p>Звездочки приводных цепей.</p> <p>Основы расчета цепной передачи.</p> <p>Самостоятельное изучение: Волновые передачи. Классификация и состав передач. Достоинства и</p>	6	6	8	30	50

		<p>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</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.</p>	2	2	2	20	26
	Муфты и уплотнения. Смазочные материалы.	<p>Назначение, классификация. Выбор муфт и их проверочный расчет. Уплотнения: контактные и бесконтактные. Выбор уплотнений. Смазочные материалы: назначение, классификация, обозначения. Конструкции основных муфт и стандарты на муфты (сцепные, обгонные, фрикционные, кулачковые, зубчатые, МУВП, фланцевые и т.д.). Критерии выбора смазочного материала.</p>	2	2	-	10	14

5	Соединения	Классификация соединений. Сварные соединения. Основные виды сварных соединений и их расчет. Заклепочные соединения. Конструкция, способы выполнения, основы расчета. Самостоятельное изучение: Резьбовые соединения. Классификация, особенности геометрии, геометрические параметры резьбы, силовые соотношения в винтовой паре, самоторможение, КПД винтовой пары, расчет резьбовых соединений.	4	4	8	10	26
6	Проектирование резервуаров	Конструкция. Требования к резервуарам	2	2	-	6	10
Итого			18	18	18	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

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

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 7 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 зубчатых 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
УК-1	знать стандартные методы и критерии расчета типовых деталей машин, соединений и механических передач;	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь читать рабочие и сборочные чертежи;	укажите критерий	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.	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	знать классификацию деталей и критерии работоспособности	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проектировать детали машин и механические передачи в среде информационных систем;	укажите критерий	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.	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать основные требования по эксплуатации деталей и узлов, критерии долговечности и ремонтпригодности изделий	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь читать техническую документацию различного назначения	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

			программах	программах
	владеть навыками проектирования для осуществления контроля работы оборудования.	укажите критерий	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 7 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-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;	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
ПК-1	знать классификацию деталей и критерии работоспособности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	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
ПК-4	знать основные	Тест	Выполнение	Выполнение	Выполнение	В тесте

	требования по эксплуатации деталей и узлов, критерии долговечности и ремонтпригодности изделий		теста на 90-100%	теста на 80-90%	теста на 70-80%	менее 70% правильных ответов
	уметь читать 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 навыками проектирования для осуществления контроля работы оборудования.	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?

- A. Модуль;
- B. Передаточное число;
- C. Межосевое расстояние;
- D. Диаметр колеса;
- E. 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	УК-1, ПК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических работ защита курсовой работы, экзамен
2	Механические передачи	УК-1, ПК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических работ защита курсовой работы, экзамен
3	Валы и оси	УК-1, ПК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических работ защита курсовой работы, экзамен
4	Муфты и уплотнения. Смазочные материалы.	УК-1, ПК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, выполнение

			практических работ защита курсовой работы, экзамен
5	Соединения	УК-1, ПК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических работ защита курсовой работы, экзамен
6	Проектирование резервуаров	УК-1, ПК-1, ПК-4	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 методики 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 методики 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 методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик 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

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.

7. 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:
<https://www.tnt-ebook.ru/library/books/konstruktorsko-tehnologicheskoe-obespechenie-mashinostroitelnyh-proizvodstv/504> .

8. 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: <https://studfile.net/preview/16563015/>

9. 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.

10. Демидов А.В. Основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Демидов. Воронеж: ВГТУ, 2008. – 1 диск. – Режим доступа: <https://www.tnt-ebook.ru/library/book/504> .

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

8.2 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:

Рекомендуемая литература в виде электронных ресурсов представлена на сайте ВГТУ

(научно-техническая библиотека): <https://cchgeu.ru/university/library/>
Интернет-ресурсы для самостоятельной работы:

Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов (<http://www.infosait.ru/>);

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Реализация дисциплины «Детали машин и основы конструирования» требует учебной аудитории для проведения учебных занятий, оборудование:

Лаборатория «Метрологического обеспечения автоматизированного производства»

Оборудование комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья);

- ноутбук Dell Inspiron;
- интерактивная доска 78” ActivBoard 178;
- профилометр АБРИС-ПМ7 д/изм. шерох. повер. дет. машин;
- станок плоскошлифовальный 3E711B с технологической оснасткой;
- мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125;
- лабораторный учебный фрезерный станок MiniMILL 45 с технологической оснасткой, 2 шт.;
- учебный настольный фрезерный станок EMCO Mill 55 с технологической оснасткой;
- персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 2 шт.;
- плоттер Cannon ImagePrograf IPF770 – 3 шт.

Для самостоятельной работы используется «Помещение для самостоятельной работы»/«Методический кабинет»

Оборудование кабинета: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья);

Технические средства обучения:

- проектор;
- экран для проектора;
- ноутбук;
- персональный компьютер с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде вуза.

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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

	здать 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, ознакомиться 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: - 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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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