

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Небольсин В.А.

26 марта 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Детали машин и основы конструирования»

**Направление подготовки** 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

**Профиль:** Техника и физика низких температур

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2019

Автор программы

  
\_\_\_\_\_/Нилов В.А./

Заведующий кафедрой Автоматизированного оборудования машиностроительного производства

  
\_\_\_\_\_/Петренко В.Р./

Руководитель ОПОП

  
\_\_\_\_\_/Калядин О.В./

Воронеж 2019

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

ознакомление студентов с методами, правилами и нормами проектирования механизмов, машин и аппаратов, исходя из заданных условий их работ; формирование у студентов навыков расчета, оптимизации, проектирования и конструирования узлов, деталей и аппаратов в целом с использованием вычислительной техники и элементов САПР.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение физических законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития расчетов деталей машин и основных положений практики конструирования;
- изучение назначения и принципов расчета и конструирования типовых деталей машиностроительного комплекса, приобретение навыков практической работы с применением современных графических методов конструирования;
- приобретение навыков вариантного проектирования и конструирования редукторов, являющихся типичным изделием машиностроения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-5 - Способен участвовать в проектировании оборудования атомных электростанций с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы

ПК-4 - Способен разрабатывать проекты узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	<b>знать</b> методы проектирования типовых деталей машин с применением пакета стандартных программ на ЭВМ
	<b>уметь</b> проектировать сборочные единицы оборудования, а также готовить обоснование этих проектов, участвовать в подготовке проектной доку-

	ментации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов
	<b>владеть</b> навыками выбора аналогов и прототипа конструкции при проектировании.
ПК-4	<b>знать</b> методы разработки проектов узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, с использованием новых информационных технологий.
	<b>уметь</b> разрабатывать проекты узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
	<b>владеть</b> методами проведения разработок проектов узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, с использованием новых информационных технологий.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Детали машин и основы конструирования» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	108	108
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	216
зач. ед.	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	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Критерии работоспособности и требования к деталям	Классификация механизмов, деталей машин. Развитие процессов проектиро-	6	-	2	8

	машин	вания. Основные направления проектирования и конструирования. Стадии разработки конструкторской документации. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Циклы напряжений. Диаграмма усталости. Критерии работоспособности и расчета.				
2	Зубчатые передачи	Передачи в машиностроении. Назначение и роль передач в машинах. Классификация механических передач. Назначение и классификация. Критерии работоспособности и виды повреждения зубьев. Обозначения в кинематических схемах. Цилиндрические передачи. Цилиндрические прямозубые, косозубые и шевронные передачи, усилия в зацеплении. Расчеты на контактную и изгибную прочность. Конические прямозубые передачи. Геометрия и особенности компоновки. Червячные передачи. Основные понятия и определения. Классификация и геометрия. Основные параметры. Усилия в зацеплении.	8	14	22	44
3	Валы и оси	Конструкция и расчет валов. Классификация, конструкция. Определение расчетных нагрузок и построение расчетных схем нагружения. Критерии работоспособности и расчета осей и валов. Расчеты на прочность, выносливость и жесткость. Конструирование ступенчатого вала.	6	6	24	36
4	Подшипники	Подшипники скольжения. Общие сведения. Основные типы и параметры. Подшипниковые материалы. Критерии работоспособности и расчета. Виды трения. Условные методы расчета. Подшипники качения. Устройство, классификация, индексация подшипников качения. Критерии работоспособности и причины выхода из строя. Расчетная нагрузка и расчет на долговечность при постоянной и переменной нагрузках.	6	6	26	38
5	Передачи с гибкой связью	Ременные передачи. Общие сведения и классификация. Применение в машиностроении. Обозначения в кинематических схемах. Усилия и напряжения в ремне. Кривые скольжения. Цепные передачи. Общие сведения. Классификация. Конструкция цепи и звездочек. Основные параметры.	4	4	14	22
6	Муфты и уплотнения	Механические муфты. Классификация, назначение. Конструкции и стандарты на муфты. Основные типы компенсирующих муфт, подбор по каталогу.	2	2	4	8
	Соединения	Неразъемные соединения. Заклепочные соединения. Конструкция, способы выполнения, основы расчета. Соединения с натягом. Цилиндрические напряженные соединения при различном нагружении. Расчет необходимого натяга. Разъемные соединения. Основные типы шпонок, стандарты. Расчет и правила конструирования шпоночных соединений. Шлицевые соединения, Проверка на прочность. Резьбовые соединения. Классификация резьб (по назначению, профилю и т.п.). Основные параметры. Детали резьбовых соединений. Силовые соотношения в	4	4	16	24

	резьбе.				
		Всего:	36	36	108
		<i>Контроль:</i>			36
		<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
					<b>216</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 4 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Проектирование и конструирование механического привода рабочей машины». Расчет выполняется по различным исходным данным (предусмотрена многовариантность выполнения курсового проекта). При выполнении кинематического расчета применены элементы оптимизации технического решения.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- выполнить кинематический расчет привода вручную с последующей проверкой на ЭВМ;
- выполнить ручной расчет зубчатой передачи с проверкой правильности расчета на ЭВМ;
- сконструировать зубчатое колесо и ведомый вал передачи;
- осуществить 3D моделирование вала и зубчатого колеса;
- выполнить рабочий чертеж редуктора с оформлением подетальной спецификации;
- выполнить конструирование сборочной единицы (вала) в формате 3D.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

Объем графической части курсового проекта составляет 3 листа формата А1 (чертеж редуктора (сборочная единица) и деталей: вал и колесо зубчатое, сборка ведомого вала). Графическая часть выполняется в одном из графических редакторов. Пояснительная записка проекта содержит 25...30 листов машинописного текста с иллюстрациями формата А4. Общая трудоемкость курсового проекта (при наличии навыков работы в графическом редакторе) составляет 50...55 часов.

## 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
ПК-5	знать методы проектирования типовых деталей машин с применением пакета стандартных программ на ЭВМ	Активная работа на практических 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 проектировать сборочные единицы оборудования, а также подготовить обоснование этих проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Решение стандартных практических задач, выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками выбора аналогов и прототипа конструкции при проектировании.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать методы разработки проектов узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, с использованием новых информационных технологий.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать проекты узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами проведения разработок проектов узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, с использованием новых информационных технологий.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	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 4 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-5	знать методы проектирования типовых деталей машин с применением пакета стандартных программ на ЭВМ	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь проектировать сборочные единицы оборудования, а также готовить обоснование этих проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	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 выбора аналогов и прототипа конструкции при проектировании.	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 методы разработки проектов узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, с использованием новых информационных технологий.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь разрабатывать проекты узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии	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 методами	Решение	Задачи	Продемон-	Продемонстр	Задачи не



7. Привод состоит из асинхронного электродвигателя, муфты и двухступенчатого редуктора. Мощность электродвигателя  $P_d$ , частота вращения вала электродвигателя  $n_d=2840 \text{ мин}^{-1}$ . Изменится ли вращающий момент на выходном валу редуктора, если в приводе применить двигатель той же мощности  $P_d$ , но с частотой вращения вала  $n_d=1420 \text{ мин}^{-1}$ ?

1. Момент не изменится

2\*. Момент увеличится в два раза

3. Момент уменьшится в два раза

8. Как определить общий коэффициент полезного действия передаточного механизма  $\eta_0$ , имеющего в своем составе несколько последовательно соединенных передач?

1.  $\eta_0 = \eta_1 + \eta_2 + \eta_3 + \dots$ ;

2\*.  $\eta_0 = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots$ ;

3.  $\eta_0 = \eta_1 - \eta_2 - \eta_3 - \dots$ ;

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

1\*. Уменьшатся

2. Увеличатся

3. Не изменятся

10. Какие достоинства имеют соединения посадкой на конус?

1. Высокая нагрузочная способность

2. Технологичность изготовления

3\*. Точность центрирования

4\*. Простота сборки и разборки

5\*. Герметичность

## 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. 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.

2. Каков угол профиля метрической резьбы?

1. 60 град.

2. 55 град.

3. 30 град.

3. Каков рекомендуемый диапазон передаточных чисел одноступенчатых червячных редукторов?

1.  $U = 8 \dots 63$ .

2.  $U = 2 \dots 6,3$ .

3.  $U > 6,3$ .

4. Каков рекомендуемый диапазон передаточных чисел цилиндрических одноступенчатых редукторов?

1.  $U = 8...63.$

2.  $U = 2...6,3.$

3.  $U = 4...25.$

**5. Как определяется межосевое расстояние червячной передачи?**

1.  $a_w = (q + z_2) \cdot 0,5m.$

2.  $a_w = (z_1 + z_2) \cdot 0,5m.$

3.  $a_w = d_1 + d_2.$

**6. В каких пределах принимается диаметр ступицы стальных колес в зависимости от диаметра вала?**

1.  $D = (1,6...1,7) \cdot d.$

2.  $D = (1,7...1,8) \cdot d.$

3.  $D = (2,0...2,5) \cdot d.$

**7. В каких пределах принимается длина ступицы в зависимости от диаметра вала?**

1.  $L = (1,2...1,5) \cdot d.$

2.  $L = (1,5...2,0) \cdot d.$

3.  $L = (0,2...0,3) \cdot d.$

**8. В каких пределах принимается длина выходного участка вала в зависимости от диаметра вала?**

1.  $L = (1,2...1,5) \cdot d.$

2.  $L = (1,5...1,8) \cdot d.$

3.  $L = (0,2...0,3) \cdot d.$

**9. Укажите рациональную величину коэффициента ширины зуба для косозубых цилиндрических колес.**

1.  $\Psi = (0,2...0,35)$

2.  $\Psi = (0,8...1,0)$

3.  $\Psi = (0,35...0,6)$

**10. Какой из модулей косозубого цилиндрического колеса принимают в качестве стандартного?**

1. Торцевой  
Осевой

2. Нормальный

3.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

#### Задача № 1 (рис. 1)

1. Рассчитать закрытую цилиндрическую прямозубую передачу на ЭВМ.
2. Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи в формате 3D.

#### Задача № 2 (рис. 1)

1. Сконструировать зубчатое колесо в формате 3D.
2. Рассчитать ведомый вал на выносливость на ЭВМ.
3. Сконструировать сборку ведомого вала в формате 3D.

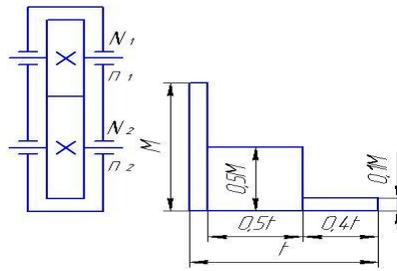


Рис. 1 Схема редуктора и график нагрузки

### Задача № 3 (рис. 2)

1. Рассчитать закрытую коническую косозубую передачу.
2. Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи в формате 3D.

### Задача № 4 (рис. 2)

1. Сконструировать зубчатое колесо в формате 3D.
2. Рассчитать ведомый вал на выносливость на ЭВМ.
3. Сконструировать сборку ведомого вала в формате 3D.
- 4.

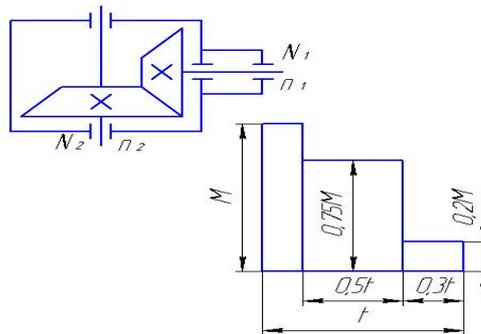


Рис. 2 Схема редуктора и график нагрузки

### Задача № 5 (рис. 3)

1. Рассчитать закрытую цилиндрическую косозубую передачу.
2. Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи в формате 3D.

### Задача № 6 (рис. 3)

1. Сконструировать зубчатое колесо в формате 3D.
2. Рассчитать ведомый вал на выносливость на ЭВМ.
3. Сконструировать сборку ведомого вала в формате 3D.

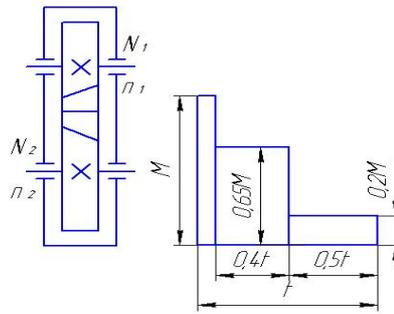


Рис. 3 Схема редуктора и график нагрузки

#### Задача 7 (рис. 4)

1. Рассчитать закрытую червячную передачу.
2. Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи.

#### Задача 8 (рис. 4)

1. Сконструировать зубчатое колесо в формате 3D.
2. Рассчитать ведомый вал на выносливость на ЭВМ.
3. Сконструировать сборку ведомого вала в формате 3D.

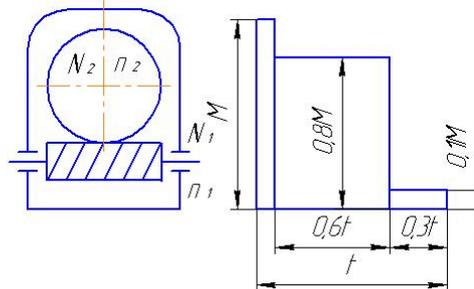


Рис. 4 Схема редуктора и график нагрузки

#### Задача 9 (рис. 5)

3. Рассчитать закрытую червячную передачу.
4. Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи.

#### Задача 10 (рис. 5)

1. Сконструировать зубчатое колесо в формате 3D.
2. Рассчитать ведомый вал на выносливость на ЭВМ.
3. Сконструировать сборку ведомого вала в формате 3D.

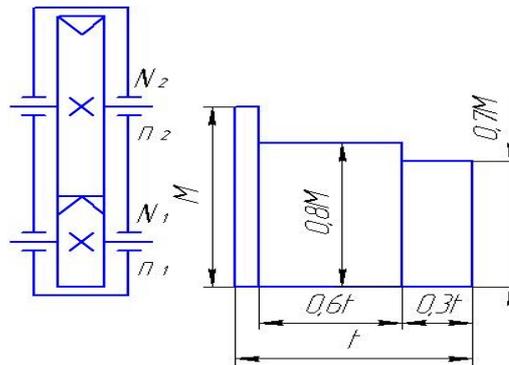


Рис. 5 Схема шевронного редуктора и график нагрузки

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

#### 7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Что включает в себя понятие «Конструирование машин» и как оно связано с курсом «Детали машин и основы конструирования».
2. Краткий исторический обзор развития курса «Детали машин и основы конструирования» как научной дисциплины.
3. Значение и задачи курса «Детали машин и основы конструирования» в научно-техническом прогрессе.
4. Машина, деталь и сборочная единица. Общие понятия и определения. Основные требования, предъявляемые к деталям современных машин.
5. Классификация деталей машин.
6. Требования, предъявляемые к машинам и сборочным единицам. Основные направления в развитии конструкций машин.
7. Последовательность конструирования машин и узлов. Составные части конструирования. Технические и рабочие проекты.
8. Применение САПР в конструировании машин. Элементы САПР в курсе «Детали машин и основы конструирования».
10. Классификация нагрузок, действующих на детали машин.
11. Задачи обеспечения прочности деталей машин. Основные принципы и методы расчета деталей машин на прочность.
12. Прочность деталей машин при постоянных и переменных напряжениях и ее расчет.
13. Выбор допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности при расчете деталей машин.
14. Износостойкость деталей машин. Виды изнашивания деталей машин. Механическое изнашивание.
15. Основы триботехники. Молекулярно-механические изнашивания деталей машин. Кривые износа и скорости изнашивания. Расчет деталей машин на износостойкость.
16. Факторы, влияющие на выносливость деталей машин. Мероприятия, повышающие контактную и собственную 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. Плоскоремённые передачи. Основные параметры, особенности конструкций, работа и расчет.
32. Клиноременные 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 зубчатых передач. Конструкции зубчатых колес. Способы изготовления зубьев зубчатых колес.
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.
52. Применение ЭВМ при конструировании деталей машин.
53. Применение ЭВМ при расчетах деталей машин и оптимизации конструкций.

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме Зачета по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов, 10 стандартных задач и 10 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, 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 и требования к деталям машин	ПК-5, ПК-4	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту, защита курсового проекта
2	Зубчатые передачи	ПК-5, ПК-4	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту, защита курсового проекта
3	Валы и оси	ПК-5, ПК-4	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту, защита курсового проекта
4	Подшипники	ПК-5, ПК-4	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту, защита курсового проекта
5	Передачи с гибкой связью	ПК-5, ПК-4	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту, защита курсового проекта
6	Муфты и уплотнения	ПК-5, ПК-4	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту, защита курсового проекта
7	Соединения	ПК-5, ПК-4	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту, защита курсового проекта

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования (разработана на кафедре АОМП). Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежу-

точной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 60 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 60 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 15 мин.

## **8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Детали машин: Учебник / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов: Высш. шк., 2007. - 408 с.

2. Детали машин и основы конструирования: Учебник / под ред.: Дрофа, 2006. - 415 с.

3. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - М.: Академия, 2007. - 496 с.

4. Основы расчета и конструирования передач: учеб. пособие / В. А. Нилов [и др.]. - Воронеж: ВГТУ, 2005

5. 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. Основы проектирования и конструирования деталей машин: Учеб. пособие / В. А. Нилов [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2011. - 312 с.

7. Детали машин и основы конструирования: расчетно-графические задания: учеб. пособие / В.А. Нилов, Р.А. Жилин, О.К. Битюцких, А.В. Демидов. Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014.-128 с.

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

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информа-**

**ционно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, графический редактор «Компас, версия 16 и 16.1», АРМ Winmachine 9,5 и оригинальные программы кафедры.

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

Для проведения лекционных занятий оборудована аудитория, оснащенная плакатами и пособиями по профилю.

Практические занятия и курсовой проект выполняются в компьютерном классе (ауд. 101.1/2).

Мультимедийные видеофрагменты и стенды:

Критерии работоспособности деталей машин.	- Одноступенчатый цилиндрический редуктор.
Кинопособие по курсу «Детали машин». В 4 частях.	- Волновые зубчатые передачи.
Фрикционные передачи и вариаторы.	- Подшипники скольжения и качения.
Винтовые механизмы.	- Трение, смазка и изнашивание деталей машин.

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

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета (зубчатые передачи, валы, подшипники...). Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

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.
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"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
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.