

Филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»  
в городе Борисоглебске

Директор В.В. Григораш  
«31» 08 2021 г.



Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение  
 Профиль «Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств»  
 Квалификация выпускника Бакалавр  
 Нормативный период обучения - / 4 г и 11 м.  
 Форма обучения - / заочная  
 Год начала подготовки 2019 г.

Автор программы  /Попова О.И./

Заведующий кафедрой  
Конструкторско-технологического  
обеспечения нефтегазохимического  
машиностроения  /Попова О.И./

Руководитель ОПОП  /Попова О.И./

Борисоглебск 2021

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цели дисциплины

Цели изучения дисциплины - освоение знаний умений и навыков по проектно-конструкторской подготовке, позволяющей быстро ориентироваться в научно-технической информации, с применением типовых программных средств расчета и конструирования машин и механизмов, необходимых при изучении специальных инженерных дисциплин и для последующей инженерной деятельности.

### 1.2 Задачи освоения дисциплины

- изучить принципы расчета и приобрести навыки проектирования и конструирования, обеспечивающие рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения;
- ознакомиться с логикой развития расчетов деталей машин и основных положений практики проектирования;
- изучить принципы современного проектирования типовых деталей машиностроительного комплекса.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы проектирования» относится к дисциплинам базовой части Б1.Б блока Б1 учебного плана.

## 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы проектирования» направлен на формирование следующей компетенции:

ОПК-1 – умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                          |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | <b>Знать</b> основные виды механизмов и их функциональные возможности; методы виброзащиты и виброизоляции машин и механизмов; методы построения и чтения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений. |
|             | <b>Знать</b> методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформируемого состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов изделий.        |

|  |                                                                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Уметь</b> решать задачи и анализировать структурные и кинематические схемы механизмов с определением кинематических и динамических параметров движения.           |
|  | <b>Уметь</b> проектировать и конструировать типовые элементы и узлы машин, проводить оценку по прочности, жесткости, усталости и другим критериям работоспособности. |
|  | <b>Владеть</b> методами графического, аналитического и экспериментального исследований параметров механизмов.                                                        |
|  | <b>Владеть</b> навыками выбора аналогов и прототипов конструкции при проектировании изделий.                                                                         |
|  | <b>Владеть</b> навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.                                                      |

#### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Основы проектирования» составляет 7 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Заочная форма обучения

| Вид учебной работы                              | Всего часов | Семестры        |   |  |  |
|-------------------------------------------------|-------------|-----------------|---|--|--|
|                                                 |             | 5               |   |  |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>               | 20          | 20              |   |  |  |
| В том числе:                                    |             |                 |   |  |  |
| Лекции                                          | 8           | 8               |   |  |  |
| Практические занятия (ПЗ)                       | 12          | 12              |   |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР)                        | -           | -               |   |  |  |
| <b>Самостоятельная работа</b>                   | 228         | 228             |   |  |  |
| Курсовой проект                                 | -           | -               | - |  |  |
| Контрольная работа                              | +           | +               |   |  |  |
| Вид промежуточной аттестации<br>зачет с оценкой | 4           | Зачет с оценкой |   |  |  |
| Общая трудоемкость, часов                       | 252         | 252             |   |  |  |
| Зачетных единиц                                 | 7           | 7               |   |  |  |

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### Заочная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Лекции | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Структура рычажных механизмов | Введение. Понятие: машина, механизм, передача, звено, деталь, сборочная единица, кинематическая пара, кинематическая цепь. Структура современного машинного агрегата. Число степеней свободы и условия связи механической системы. Плоские и пространственные механизмы. Структура плоских механизмов. Структурные схемы. Кинематические схемы. Условные обозначения, используемые в кинематических схемах. Масштабный коэффициент. Формула кинематической цепи общего вида. Структурная формула плоских механизмов. Пассивные связи и лишние степени свободы. Степень свободы механизмов. | 1      | 2         | -         | 24  | 27         |
| 2     | Анализ рычажных механизмов    | Классификация плоских механизмов. Группа Ассура. Класс группы. Класс механизмов. Задачи и методы кинематического анализа. Понятия линейной, окружной и угловой скоростей. Понятия абсолютной, относительной, переносной скоростей. Виды ускорений. Понятие вектора. Составление схемы механизма. План скоростей. План ускорений. Условие статической определимости кинематических цепей. Силы, действующие на звенья механизма. Кинетостатический метод определения реакций. Принцип возможных перемещений. Рычаг Жуковского Н.Е. Теорема Жуковского Н.Е.                                  | 1      | 2         | -         | 26  | 29         |
| 3     | Синтез механизмов             | Структурные, кинематические и динамические требования к синтезу механизмов. Коэффициент                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1      | 1         | -         | 16  | 18         |

|   |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |   |   |    |      |
|---|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|----|------|
|   | низшими парами                                    | изменения средней скорости выходного звена. Угол давления. Мертвые точки. Синтез шарнирного четырехзвенника. Синтез кулисных механизмов. Синтез кривошипно-ползунных механизмов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |   |   |    |      |
| 4 | Динамический синтез механизмов                    | Режимы движения механизмов. Тахограмма механизма. Уравнение движения механизма в дифференциальной форме. Одномассовая модель механизма. Приведенный момент инерции. Звено приведения. Неравномерность хода машины. Средняя угловая скорость. Момент инерции маховика.                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 1 |   | 18 | 20   |
| 5 | Требования, предъявляемые к конструкциям изделий. | Основные сведения о процессах проектирования и конструирования. Стадии разработки конструкторской документации. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Виды нагрузок, действующие на детали машин. Циклы напряжений и их параметры. Определение допускаемых напряжений. Условия прочности.                                                                                                                                                                                     | 0,5 | - | - | 16 | 16,5 |
| 6 | Проектирование соединений                         | Подвижные и неподвижные соединения. Разъемные и неразъемные соединения. Требования, предъявляемые к соединениям. Типы шпоночных соединений. Расчет шпоночных соединений. Конструкция и расчет шлицевых соединений. Назначение и конструкция резьбовых соединений. Классификация резьбовых соединений. Распределение нагрузки по виткам резьбы. Общие сведения. Классификация сварочных соединений и швов. Расчеты на прочность сварных швов. Условное обозначение сварных швов на чертежах. | 0,5 | - | - | 22 | 22,5 |
| 7 | Проектирование механических передач с постоянным  | Назначение и классификация механических передач. Структура механических передач. Основные кинематические характеристики передач. Классификация зубчатых передач. Область применения. Достоинства и недостатки. Материалы для изготовления                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 2 | - | 24 | 27   |

|   |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |   |   |    |      |
|---|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|----|------|
|   | передаточным числом                    | зубчатых колес и их термическая обработка. Передаточное число рядовой зубчатой передачи. Прямозубые и косозубые зубчатые колеса. Расчет основных геометрических параметров цилиндрических прямозубых колес. Расчет зубьев на контактную прочность. Расчет зубьев на изгиб. Особенности расчета косозубых колес. Определение сил действующих в зацеплении. Достоинства и недостатки. Область применения. Расчет геометрических параметров конической передачи. Силы, действующие в зацеплении конической передачи. Расчет геометрических параметров червячной передачи. Силы, действующие в зацеплении червячной передачи. Материалы для изготовления червячных передач. Устройство планетарной передачи. Особенности конструкции дифференциального механизма. Аналитический метод кинематического исследования. Формула Виллиса. Кинематика дифференциала. Синтез планетарных механизмов |     |   |   |    |      |
| 8 | Проектирование передач с гибкой связью | Устройство ременной передачи. Достоинства и недостатки. Классификация ременных передач. Типы приводных ремней. Шкивы. Геометрические, кинематические и силовые зависимости в ременной передаче. Упругое скольжение. Устройство цепной передачи. Достоинства и недостатки. Классификация цепных передач. Проектирование звездочек. Основные параметры цепных передач. Критерии работоспособности и расчета цепных передач. Особенности работы цепных передач. Рекомендации по проектированию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,5 | 1 | - | 24 | 25,5 |
| 9 | Проектирование валов и осей            | Общие вопросы. Классификация валов и осей. Конструктивные особенности валов. Материалы для изготовления. Критерии работоспособности и расчета валов и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5 | 2 | - | 32 | 34,5 |

|    |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |           |          |            |            |
|----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|----------|------------|------------|
|    |            | осей. Силы вызывающие деформации валов.<br>Расчеты валов и осей на выносливость, жесткость, колебания. Определение критической частоты вращения валов. Конструирование вала.                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |           |          |            |            |
| 10 | Подшипники | Устройство подшипников скольжения. Область применения. Достоинства и недостатки. Материалы для изготовления подшипников скольжения. Гидродинамическая теория скольжения. Элементарный расчет подшипников скольжения. Конструкция подшипников качения. Достоинства и недостатки. Классификация. Обозначение подшипников качения. Точность подшипников качения. Размерные серии подшипников. Выбор подшипников по динамической грузоподъемности. | 0,5      | 1         | -        | 14         | 15,5       |
| 11 | Муфты      | Назначение и функции муфт. Классификация муфт. Выбор стандартной муфты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,5      | -         | -        | 12         | 12,5       |
|    |            | <i>Итого</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8        | 12        | -        | 228        | 248        |
|    |            | <i>Зачет с оценкой</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -        | -         | -        | -          | 4          |
|    |            | <b>Всего</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>8</b> | <b>12</b> | <b>-</b> | <b>228</b> | <b>252</b> |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 5.3 Перечень практических работ

1. Построение кинематических схем механизмов. Выполнение структурного анализа.
2. Проведение кинематического анализа механизмов.
3. Силовой расчет механизма.
4. Динамический анализ. Метод рычага Жуковского.
5. Определение требуемой мощности электродвигателя и кинематический расчет механического привода. Проектирование цилиндрических зубчатых передач.
6. Конструирование зубчатого колеса цилиндрической передачи.
7. Расчет ременной передачи на ЭВМ. Расчет цепной передачи на ЭВМ.
7. Конструирование детали типа «шкив», «звездочка».

8. Разработка конструкции вала на основании компоновочного чертежа механической передачи.

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

### 6.1 Курсовое проектирование

Выполнение курсового проекта (работы) учебными планами не предусмотрено.

### 6.2 Контрольная работа

Примерные темы контрольной работы для заочной формы обучения

1. Спроектировать механический привод к технологическому устройству полупроводникового производства. Привод состоит из электродвигателя (1), ременной передачи (2), червячного редуктора с верхним червяком (3), муфты (4), и герметичного ввода выходного вала (5). Производство массовое.

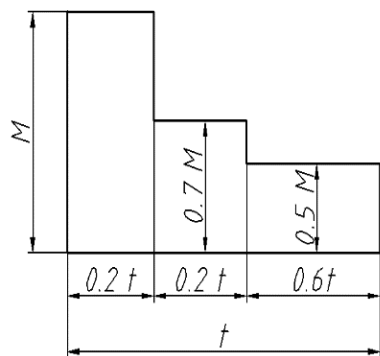
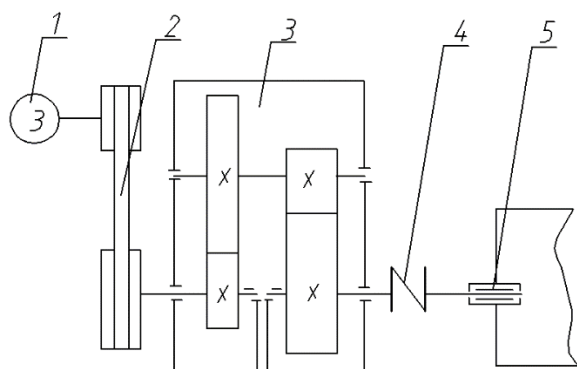


Рисунок 1

Таблица 1

| Вариант | $T_{\text{вых}},$<br>Нм | $n_{\text{вых}},$<br>мин <sup>-1</sup> | Передачное<br>число привода | Срок службы<br>$L$ , лет | $K_{\text{год}}$ | $K_{\text{сут}}$ | $Q$ ,<br>МПа | $t$ , °C |
|---------|-------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------|------------------|--------------|----------|
| 1       | 130                     | 50                                     | 30                          | 5                        | 0,9              | 0,8              | 0,05         | 20       |

|    |     |    |    |    |     |     |      |     |
|----|-----|----|----|----|-----|-----|------|-----|
| 2  | 75  | 70 | 40 | 6  | 0,8 | 0,7 | 0,05 | 20  |
| 3  | 170 | 30 | 50 | 7  | 0,7 | 0,7 | 0,01 | 20  |
| 4  | 280 | 25 | 60 | 8  | 0,6 | 0,8 | 0,1  | 20  |
| 5  | 170 | 40 | 70 | 9  | 0,9 | 0,7 | 0,1  | 20  |
| 6  | 215 | 35 | 80 | 10 | 0,8 | 0,6 | 0,2  | 100 |
| 7  | 320 | 15 | 90 | 11 | 0,7 | 0,5 | 0,2  | 100 |
| 8  | 160 | 26 | 36 | 12 | 0,6 | 0,7 | 0,2  | 200 |
| 9  | 100 | 30 | 45 | 6  | 0,9 | 0,8 | 0,5  | 100 |
| 10 | 100 | 50 | 55 | 7  | 0,8 | 0,9 | 0,1  | 20  |
| 11 | 350 | 20 | 65 | 8  | 0,7 | 0,8 | 0,1  | 200 |
| 12 | 200 | 35 | 75 | 9  | 0,6 | 0,7 | 0,5  | 100 |
| 13 | 120 | 36 | 38 | 10 | 0,5 | 0,8 | 0,5  | 200 |
| 14 | 100 | 30 | 46 | 11 | 0,7 | 0,6 | 0,5  | 200 |
| 15 | 90  | 55 | 52 | 12 | 0,6 | 0,7 | 0,1  | 20  |

2. Спроектировать механический привод к технологическому устройству полупроводникового производства. Привод состоит из электродвигателя (1), ременной передачи (2), двухступенчатого коническо-цилиндрического редуктора (3), муфты (4), и герметичного ввода выходного вала (5). Производство крупносерийное.

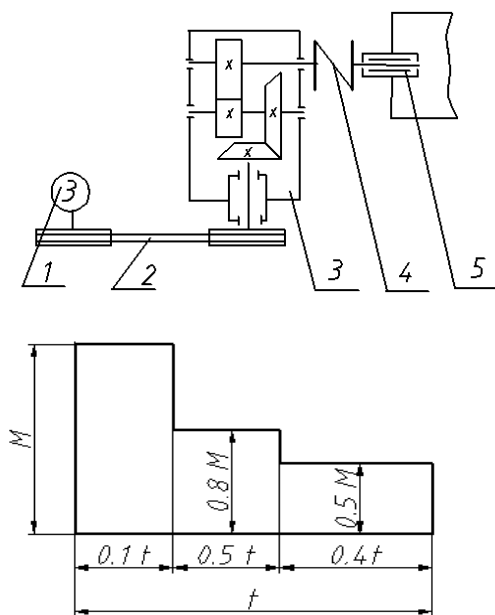


Рисунок 2

Таблица 2

| Вариант | $T_{\text{вых}}$<br>Нм | $n_{\text{вых}}$<br>мин <sup>-1</sup> | Передаточное<br>число привода | Срок службы<br>$L$ , лет | $K_{\text{год}}$ | $K_{\text{сут}}$ | $Q$ ,<br>МПа | $t$ , °C |
|---------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------|------------------|--------------|----------|
| 1       | 120                    | 25                                    | 26                            | 7                        | 0,9              | 0,5              | 0,05         | 20       |
| 2       | 95                     | 50                                    | 30                            | 8                        | 0,8              | 0,6              | 0,05         | 20       |

|    |     |    |    |    |     |     |     |     |
|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 3  | 40  | 80 | 35 | 9  | 0,7 | 0,7 | 0,1 | 20  |
| 4  | 140 | 35 | 40 | 10 | 0,6 | 0,6 | 0,1 | 20  |
| 5  | 80  | 55 | 50 | 11 | 0,8 | 0,5 | 0,1 | 100 |
| 6  | 130 | 45 | 60 | 12 | 0,7 | 0,4 | 0,2 | 200 |
| 7  | 180 | 40 | 70 | 7  | 0,8 | 0,8 | 0,2 | 20  |
| 8  | 130 | 35 | 80 | 8  | 0,7 | 0,7 | 0,4 | 20  |
| 9  | 70  | 45 | 32 | 9  | 0,6 | 0,7 | 0,5 | 100 |
| 10 | 60  | 75 | 38 | 10 | 0,5 | 0,8 | 0,5 | 200 |
| 11 | 100 | 65 | 45 | 11 | 0,4 | 0,9 | 0,5 | 20  |
| 12 | 140 | 55 | 55 | 12 | 0,5 | 0,7 | 0,1 | 20  |
| 13 | 80  | 60 | 48 | 8  | 0,6 | 0,6 | 0,1 | 20  |
| 14 | 130 | 26 | 54 | 9  | 0,7 | 0,7 | 0,2 | 20  |
| 15 | 160 | 50 | 58 | 10 | 0,6 | 0,6 | 0,3 | 20  |

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

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

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                          | Критерии оценивания                                                                    | Аттестован                                                    | Не аттестован                                                   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | <b>Знать</b> основные виды механизмов и их функциональные возможности; методы виброзащиты и виброизоляции машин и механизмов; методы построения и чтения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений. | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы дисциплины | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | <b>Знать</b> методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформируемого состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов изделий.        | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы дисциплины | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

|  |                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                               |                                                                 |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | <b>Уметь</b> решать задачи и анализировать структурные и кинематические схемы механизмов с определением кинематических и динамических параметров движения.           | Решение стандартных практических задач                    | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|  | <b>Уметь</b> проектировать и конструировать типовые элементы и узлы машин, проводить оценку по прочности, жесткости, усталости и другим критериям работоспособности. | Решение стандартных практических задач                    | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|  | <b>Владеть</b> методами графического, аналитического и экспериментального исследований параметров механизмов.                                                        | Решение стандартных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|  | <b>Владеть</b> навыками выбора аналогов и прототипов конструкции при проектировании изделий.                                                                         | Решение стандартных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|  | <b>Владеть</b> навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.                                                      | Решение стандартных задач в конкретной предметной области | 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 для заочной формы обучения оцениваются в 5 семестре по следующей системе:

«отлично»,

«хорошо»,

«удовлетворительно»,

«неудовлетворительно».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие | Критерии | Отлично | Хорошо | Удовл | Неудовл |
|-------------|--------------------------------------|----------|---------|--------|-------|---------|
|-------------|--------------------------------------|----------|---------|--------|-------|---------|

|       | <b>сформированность компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>оценивания</b> |                             |                            |                            |                                      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| ОПК-1 | Знать основные виды механизмов и их функциональные возможности; методы виброзащиты и виброизоляции машин и механизмов; методы построения и чтения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений. | Тест              | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
|       | Знать методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформируемого состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов изделий.        | Тест              | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
|       | Уметь решать задачи и анализировать структурные и кинематические схемы механизмов с определением кинематических и динамических параметров движения.                                                                                                 | Тест              | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
|       | Уметь проектировать и конструировать типовые элементы и узлы машин, проводить оценку по прочности, жесткости, усталости и другим критериям работоспособности.                                                                                       | Тест              | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
|       | Владеть методами графического, аналитического и экспериментального исследований параметров механизмов.                                                                                                                                              | Тест              | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
|       | Владеть навыками выбора аналогов и прототипов конструкции при проектировании изделий.                                                                                                                                                               | Тест              | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных         |

|                                                                                                          |      |                             |                            |                            |                                      |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---------------|
|                                                                                                          |      |                             |                            |                            |                                      | ых<br>ответов |
| Владеть навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД. | Тест | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |               |

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

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

**1. ....— есть устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации**

- а) машина
- б) механизм
- в) агрегат
- г) звено

**2. ....—это система тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемое движение других тел**

- а) машина
- б) механизм
- в) конструкция
- г) агрегат

**3. Каждая подвижная деталь или группа деталей, образующая одну жесткую подвижную систему тел, носит название ..... звена механизма**

- а) неподвижного
- б) подвижного
- в) входного
- г) выходного

**4. . звеном называется звено, которому сообщается заданное движение, преобразуемое механизмом в требуемое движение других звеньев**

- а) выходным
- б) начальным
- в) входным
- г) неподвижным

**5. Соединение двух звеньев, допускающее их относительное движение, называется**

- а) механизмом первого класса
- б) кинематической цепью
- в) кинематической парой

г) стойкой

**6. Кинематическое исследование ведётся...**

- а) без учета сил, вызывающих движение
- б) с учетом сил, вызывающих движение
- в) для обеспечения возможности проведения структурного анализа
- г) для определения реакций кинематических пар

**7. Расположить методы кинематического анализа по степени точности...**

- а) графические, графоаналитические, экспериментальные, аналитические
- б) аналитические, графоаналитические, графические, экспериментальные
- в) экспериментальные, графические, графоаналитические, аналитические
- г) аналитические, экспериментальные, графические, графоаналитические

**8. План скоростей механизма позволяет определить...**

- а) ускорения всех точек
- б) скорости всех точек
- в) положения звеньев
- г) угловые ускорения звеньев

**9. .... — это зубчатые механизмы, повышающие угловую скорость вращения выходного вала по сравнению с входным.**

- а) редукторы
- б) мультипликаторы
- в) дифференциальные
- г) планетарные

**10. Кинематической характеристикой зубчатой передачи являются...**

- а) угловые скорости  $\omega_1$  и  $\omega_2$
- б) числа зубьев колес
- в) модуль передачи
- г) межосевое расстояние

**11. Состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданные функции с параметрами, установленными технической документацией называют ...**

- а) работоспособностью;
- б) исправностью;
- в) функциональностью;
- г) цельностью.

**12. Требования, предъявляемые к деталям машин, без выполнения которых нормальная работа машины не возможна, называют ...**

- а) основными критериями работоспособности;

- б) стандарт;
- в) техническими условиями;
- г) параметрами.

**13. Способность деталей машин сопротивляться изменению формы под действием нагрузок называется ...**

- а) теплостойкостью;
- б) прочностью;
- в) износостойкостью;
- г) жесткостью.

**14. Способность материала оказывать сопротивление стиранию называется**

- а) износостойкостью;
- б) теплостойкостью;
- в) прочностью;
- г) жесткостью.

**15. Числовое значение линейной величины в выбранных единицах называют ....**

- а) шириной;
- б) длиной;
- в) размером;
- г) глубиной.

**16. Размер, установленный измерением с допустимой погрешностью, называется**

- а) действительным;
- б) предельным;
- в) номинальным;
- г) точным.

**17. Два предельных допустимых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер, называются ...**

- а) предельными;
- б) номинальными;
- в) действительными;
- г) точными.

**18. Размер, относительно которого определяются предельные размеры и который служит также началом отклонений, называется ...**

- а) номинальным;
- б) предельными;
- в) действительными;
- г) точными.

**19. Алгебраическая разность между размером и соответствующим номинальным размером, называется ...**

- а) допуском;
- б) погрешностью;
- в) неточностью;

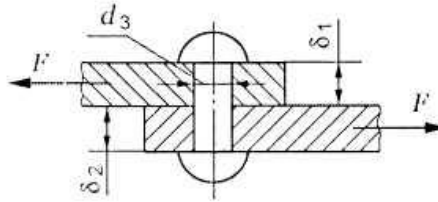
г) отклонением.

**20. Указать основной недостаток заклепочных соединений**

- а) значительные остаточные деформации;
- б) невысокая прочность при переменных нагрузках;
- в) трудоемкость и невысокая технологичность;
- г) неоднородность механических свойств.

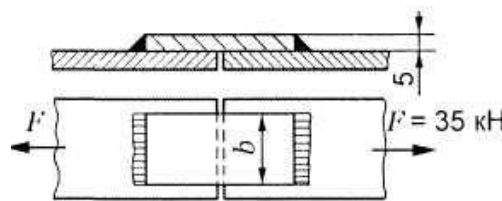
**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Выбрать формулу для определения числа заклепок из расчета заклепок на прочность ( $\delta_1 - \delta_2$ )**



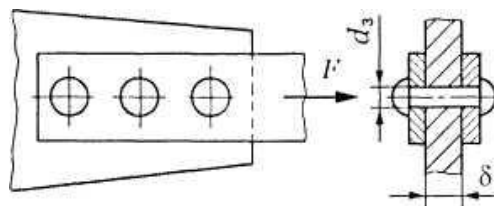
- а)  $\frac{4F}{\pi d_3^2 i [\tau_c]}$ ;
- б)  $\frac{4F}{\pi d_3^2 [\tau_c]}$ ;
- в)  $\frac{F}{\delta_1 d_3 [\sigma]}$ ;
- г)  $\frac{F}{\delta_2 d_3 [\sigma_{CM}]}$ .

**2. Из расчета на прочность сварного шва определить ширину накладки  $b$ , если внешняя нагрузка на соединение 35 кН; допускаемое напряжение для металла шва на растяжение 100 МПа, на срез — 65 МПа**



- а) 154 мм;
- б) 77 мм;
- в) 108 мм;
- г) 54 мм.

**3. Как называется изображенный заклепочный шов?**

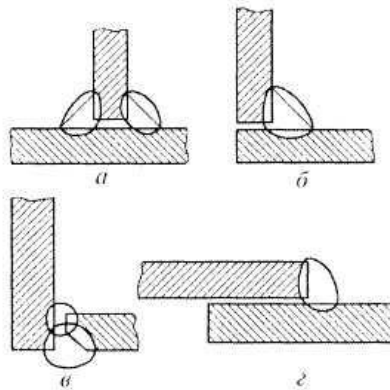


- а) односрезной трехрядный внахлест шахматный;
- б) двухсрезной двухрядный встык с одной накладкой;

- в) двухсрезной однорядный встык с двумя накладками;
- г) двухсрезной трехрядный.

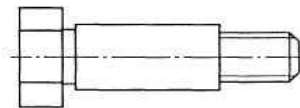
**4. Среди изображенных соединений выбрать соединение, выполненное стыковым швом**

- а) а;
- б) б;
- в) в;
- г) г.



**5. В каких случаях применяют изображенный болт?**

- а) при повышенных нагрузках;
- б) при переменных нагрузках;
- в) при значительной внешней поперечной нагрузке;
- г) при отсутствии стопорных приспособлений.



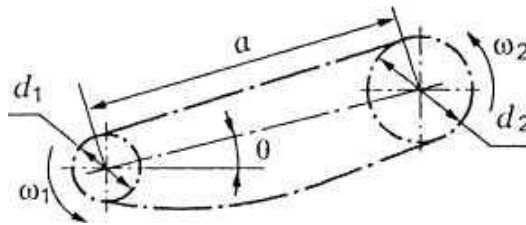
**6. Определить среднее передаточное число передачи, если число зубьев меньшей звездочки 21; число зубьев большей звездочки 83; диаметр меньшей звездочки 81,4 мм, большей 362,8 мм**

- а) 4,45;
- б) 3,95;
- в) 3,5;
- г) 2,95.

**7. Определить диаметр делительной окружности звездочки цепи ПР-31,75-89, если число зубьев 25**

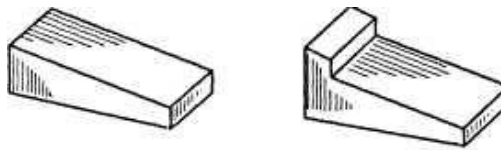
- а) 25,4 мм;
- б) 63,5 мм;
- в) 125,4 мм;
- г) 254,4 мм.

**8. Каково основное преимущество цепных передач по сравнению с ременными?**



- а) меньшая нагрузка на валы;
- б) возможность передавать большую мощность;
- в) смазывание значительно улучшает работу;
- г) значительные толчки и удары.

**9. За счет чего передается вращающий момент в соединениях с изображенными шпонками?**



- а) за счет сжатия материала;
- б) за счет смятия боковых граней;
- в) за счет трения между поверхностями шпонки и вала;
- г) за счет прочности шпонки на изгиб.

**10. Определить вращающий момент на входе редуктора Ц-160-4, если вращающий момент на тихоходном валу редуктора 560 Н·м; КПД подшипников каждого из валов 0,99; КПД цилиндрического зацепления 0,98**

- а) 46,6 Н·м;
- б) 4145,8 Н·м;
- в) 2333 Н·м;
- г) 140 Н·м;

### 7.2.3 Примерный перечень вопросов для решения прикладных задач

1. Каким показателем оценивают энергетическое совершенство машин и механизмов:

1. Массой      2. Габаритами      3\*. Коэффициентом полезного действия      4. Передаточным числом

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

1. Нормализацию      2. Улучшение      3. Закалку токами высокой частоты      4\*. Нитроцементацию

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

1. 7200;                      2\*. 800;                      3. 1200;                      4. 2400

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

1. 1000;                      2. 2500;                      3\*. 950                      4. 750

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

1. 600;                      2\*. 300;                      3. 150                      4. 450.

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

1. 10000;                      2\*. 50000;                      3. 25000                      4. 5000.

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

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

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

1. Цилиндрической                      2\*. Конической                      3. Червячной  
4. Гипоидной                      5. Винтовой                      6. Цепной

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

1. Цилиндрической                      2. Конической                      3\*. Червячной  
4\*. Гипоидной                      5\*. Винтовой                      6. Цепной

13. В червячной передаче двухвитковый червяк ( $Z_1 = 2$ ) вращается с частотой  $n_1 = 1000$  мин<sup>-1</sup> 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.

14. В клиноременной передаче предварительное натяжение ремня осуществляют одним из способов: изменением межосевого расстояния или с помощью натяжного ролика, устанавливаемого на ведомой ветви передачи. Какой способ предварительного натяжения обеспечит большую долговечность ремня?

- 1\*. Изменением межосевого расстояния натяжного ролика

15. 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  
Червячную 4. Гипоидную
2. Коническую  
5. Винтовую
- 3\*.  
6. Цепную

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

1. Стадии разработки конструкторской документации, их содержание и назначение.
2. Расчет вала на выносливость.
3. Классификация деталей машин. Определения: деталь, сборочная единица, комплект, комплекс.
4. Конструирование вала.
5. Виды нагрузок, действующих на детали машин.
6. Назначение и основные требования к подшипникам качения
7. Циклы напряжений и их параметры.
8. Основные параметры подшипников скольжения. Подшипниковые материалы.
9. Диаграмма усталости. Усталостное разрушение материала.
10. Критерии работоспособности и расчета подшипников скольжения.
11. Учет переменного характера нагружения зубчатых колес.
12. Методы определения допускаемых напряжений. Примеры.
13. Подшипники качения. Общие сведения, достоинства и недостатки. Классификация.
14. Назначение и классификация передач.
15. Обозначение подшипников качения. Причины выхода из строя.
16. Зубчатые передачи, классификация, обозначения в кинематических схемах. Обозначение подшипников качения. Причины выхода из строя.
17. Материалы для изготовления зубчатых колес.
18. Схемы установки подшипников на валах.
19. Расчет напряженных резьбовых соединений.

20. Установка подшипников ведущего вала конической передачи. Схемы установок, достоинства и недостатки.
21. . Геометрия и основные кинематические зависимости зубчатых колес.
22. Муфты, назначение, классификация. Подбор стандартной компенсирующей муфты по каталогу.
23. Виды разрушения зубьев. Критерии работоспособности и расчета.
24. Ременные передачи, назначение, достоинства и недостатки. Конструкция плоских прорезиненных ремней.
25. Ременные передачи. Относительное скольжение ремня. Усилия и напряжения, действующие в ремне.
26. Червячные передачи, общие вопросы, классификация.
27. Сварные соединения. Назначение, технологический процесс сварки. Достоинства и недостатки. Виды электросварки.
28. Валы и оси, общие сведения, элементы вала.
29. Шпоночные соединения. Назначение, классификация. Достоинства и недостатки.
30. Расчет на прочность призматических и сегментных шпонок.

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

Не предусмотрен учебным планом

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

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком в 5 семестре в форме Зачета с оценкой.

К промежуточной аттестации допускаются лица, получившие оценку «зачтено» по каждой выполненной практической работе.

Фонд оценочных средств итоговой промежуточной аттестации состоит из тестов, в каждый из которых входят 10 тестовых заданий, разработанных преподавателем, и одна стандартная задача. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Правильное решение стандартной задачи оценивается 10 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 7 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 7 до 10 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| №<br>п/п | Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                          | Код<br>контролируемой<br>компетенции (или<br>ее части) | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|----------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1        | Структура рычажных механизмов                                        | ОПК-1                                                  | Тест, опрос - Зачет с оценкой          |
| 2        | Анализ рычажных механизмов                                           | ОПК-1                                                  | Тест, опрос - Зачет с оценкой          |
| 3        | Синтез механизмов с низшими парами                                   | ОПК-1                                                  | Тест, опрос - Зачет с оценкой          |
| 4        | Динамический синтез механизмов                                       | ОПК-1                                                  | Тест, опрос - Зачет с оценкой          |
| 5        | Требования, предъявляемые к конструкциям изделий                     | ОПК-1                                                  | Тест, опрос - Зачет с оценкой          |
| 6        | Проектирование соединений                                            | ОПК-1                                                  | Тест, опрос - Зачет с оценкой          |
| 7        | Проектирование механических передач с постоянным передаточным числом | ОПК-1                                                  | Тест, опрос - Зачет с оценкой          |
| 8        | Проектирование передач с гибкой связью                               | ОПК-1                                                  | Тест, опрос - Зачет с оценкой          |
| 9        | Проектирование валов и осей                                          | ОПК-1                                                  | Тест, опрос - Зачет с оценкой          |
| 10       | Подшипники                                                           | ОПК-1                                                  | Тест, опрос - Зачет с оценкой          |
| 11       | Муфты                                                                | ОПК-1                                                  | Тест, опрос - Зачет с оценкой          |

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

Проверка знаний на практических занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Правильность выполнения практической работы характеризует практическую освоенность материала по теме практического занятия.

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

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

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

#### **Основная литература:**

1. Нилов, В.А. Детали машин и основы конструирования: учеб. пособие [Текст] / В.А. Нилов, Р.А. Жилин, О.К. Битюцких, А.В. Демидов. – Воронеж: ВГТУ, 2014. – 129 с.

2. Демидов, А.В. Основы проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / ФГБОУВПО «Воронеж. гос. техн. ун-т»; сост. А.В. Демидов. – Электрон. текстовые, граф. дан. (2,1 Мб). – Воронеж: ВГТУ, 2015. – с.– 1 диск. – Режим доступа:

<http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=%D0%9E%D0%9F.doc&reserved=%D0%9E%D0%9F>

3. Нилов, В.А. Основы проектирования и конструирования деталей машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Электрон. дан. (1 файл : 9,51 Мб). - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2007. - 1 файл. - 30-00.  
<http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%94%D0%9C%20%D0%A1%D0%A2.doc&reserved=%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%94%D0%9C%20%D0%A1%D0%A2>

4. Нилов, В.А. Теория механизмов и машин: учеб. пособие [Текст] / Нилов В.А., Еськов Б.Б., Рукин Ю.Б., Демидов А.В. – Воронеж: ВГТУ, 2010 – 250 с.

#### **Дополнительная литература:**

5. Иванов, М. Н. Детали машин: учебник [Текст] / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – Высш. шк., 2007. – 408 с.

6. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие [Текст] / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – М.: Академия, 2007. – 496 с.

7. Нилов, В.А. Основы расчета и конструирования передач [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. А. Нилов [и др.]. – Воронеж: ВГТУ, 2005. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8. Демидов, А.В. Основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Демидов. – Воронеж: ГОУВПО «ВГТУ», 2008. – 183 с. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

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

10. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Основы проектирования» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.01. «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. О.К. Битюцких – Электрон. текстовые, граф. дан.– Воронеж: ВГТУ, 2021. – Изд. № 477-2021. – Режим доступа: [477-2021](#)  
[ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПР](#)

11. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Основы проектирования» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.01. «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения/ ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. О.К. Битюцких – Электрон. текстовые, граф. дан.– Воронеж: ВГТУ, 2021. – Изд. № 481-2021. – Режим доступа: [481-2021 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ, КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ ПРИБОРОВ](#)

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

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Office 64-bit;  
ОС Windows 7 Pro;  
КОМПАС 3D;  
APM WinMachine v. 9.4;  
PDFCreator;  
Google Chrome;  
Mozilla Firefox 81.0 (x64 ru)

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  
<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

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

Электронный каталог научной библиотеки:

<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-kataloq/>

Современные профессиональные базы данных:

Ресурс машиностроения

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

Портал машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.mashportal.ru/main.aspx>

Портал Машиностроение

Адрес ресурса: <http://omashinostroenie.com/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

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

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/14518>

инженерный портал В масштабе

Адрес ресурса: <https://vmasshtabe.ru/category/mashinostroenie-i-mehanika>

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

Для проведения обучения по дисциплине используется:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к сети Интернет; доска магнитно-маркерная; мультимедийный проектор на кронштейне; экран настенный; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Компьютерный класс, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет; доска магнитно-маркерная поворотная; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы. Библиотека (Читальный зал) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Оборудование:

персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети интернет; принтер; магнитно-маркерная доска.

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

По дисциплине «Основы проектирования» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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 и умений проведения кинематического анализа заданных механизмов; силовых анализов и расчетов различных структурных групп; проведения динамического анализа заданного механизма, построения его структурной схемы, проектирование стандартных деталей, проведение расчетов на прочность, выполнение рабочих чертежей деталей. Занятия проводятся путем решения конкретных поставленных заданием на практическое занятие задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой знаний теории, выполнением и защитой практических работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

| Вид учебных занятий  | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция               | Написание конспекта лекций:<br>- кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы;<br>- выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе. |
| Практические занятия | Перед каждым практическим занятием студент должен ознакомиться с методическими указаниями, уяснить цели занятия, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <p>на рекомендации преподавателя какие извлечь основные информационные данные из этих источников.</p> <p>За 1...2 дня до начала практических занятий студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данному практическому занятию; ознакомиться с организацией занятия; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы.</p> <p>При выполнении практических работ применяется метод решения творческой задачи группой студентов, который предлагает ее членам коллективное обсуждение, затем оценку и выбор нужного варианта принятия решения.</p> |
| Самостоятельная работа                | <p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Подготовка к промежуточной аттестации | <p>При подготовке к промежуточной аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.</p> <p>Работа обучающегося при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов, выносимых на зачет с оценкой; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усваиваемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных учебных материалов по дополнительной литературе, предложенной преподавателем или литературными источниками.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений                                                                                                                                              | Дата<br>внесения<br>изменений | Подпись<br>заведующего<br>кафедрой,<br>ответственной за<br>реализацию ОПОП          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Актуализирован раздел 8 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем | 31.08.2020                    |  |
| 2        | Актуализирован раздел 8 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем | 31.08.2021                    |  |
|          |                                                                                                                                                                          |                               |                                                                                     |
|          |                                                                                                                                                                          |                               |                                                                                     |