


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФМАТ  
 В.И. Рязжских  
«21» февраля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)  
«Основы проектирования»**

**Направление подготовки** 15.03.01 – Машиностроение  
**Профиль** Технологии и оборудование сварочного производства  
**Квалификация выпускника** Бакалавр  
**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года 11 мес  
**Форма обучения** Очная / заочная  
**Год начала подготовки** 2024 г.

Автор программы



/Битюцких О.К./

И.о. заведующего кафедрой  
автоматизированного оборудования  
машиностроительного производства



/Краснова М.Н. /

Руководитель ОПОП



/Селиванов В.Ф. /

**Воронеж 2024**

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цели дисциплины

- освоение знаний умений и навыков по проектно-конструкторской подготовке, 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 общие принципы анализа и синтеза типовых механизмов и их систем, разработка общих методов исследования структуры, геометрии, кинематики и динамики типовых механизмов и их систем;

- изучить принципы расчета и приобрести навыки проектирования и конструирования, обеспечивающие рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения;

- ознакомиться с логикой 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 Б1учебного плана.

# 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-13 – Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-13	знать основные виды механизмов и типовых деталей машин, их функциональные возможности; стандартные методы и алгоритмы расчета типовых изделий машиностроения
	уметь проектировать и конструировать типовые элементы и узлы машин, проводить оценку по критериям работоспособности.
	владеть 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

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>90</b>	<b>90</b>			
В том числе:					
Лекции	36	36			
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	36	36			
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	18	18			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>162</b>	<b>162</b>			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации зачет, экзамен	-	Зачет с оценкой			
Общая трудоемкость, часов	252	252			
Зачетных единиц	7	7			

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>26</b>	<b>26</b>			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	8	8			
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	10	10			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>222</b>	<b>222</b>			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации зачет, экзамен	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

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Структура механизмов и машин. Их функции	Введение. Понятие: машина, механизм, передача, звено, деталь, сборочная единица, кинематическая пара, кинематическая цепь. Структура современного машинного агрегата. Область применения и классификация. Число степеней свободы и условия связи механической системы. 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. Группа Ассура. Класс группы. Класс механизмов.	6	2	4	30	42
2	Методы и алгоритмы кинематического и динамического анализа типовых 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. Режимы движения механизмов. Тахограмма механизма.	12	12	4	50	78
3	Виды и этапы проектирования	Основные сведения о процессах проектирования и конструирования. Стадии разработки конструкторской документации.	2	2	-	10	14

4	Требования, предъявляемые к конструкциям изделий.	Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Виды нагрузок, действующие на детали машин. Циклы напряжений и их параметры. Определение допускаемых напряжений. Условия прочности.	2	2	-	10	14
5	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.	12	12	10	52	86
6	Требования к оформлению технической документации	ГОСТы, ЕСКД. Требования при оформлении проектной и конструкторской документации в соответствии со стандартами. Рабочие и сборочные чертежи	2	2	-	10	14
		<i>Итого, 6 семестр</i>	36	36	18	162	252
		<b>Всего</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>162</b>	<b>252</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Структура механизмов и машин. Их функции	Введение. Понятие: машина, механизм, передача, звено, деталь, сборочная единица, кинематическая пара, кинематическая цепь. Структура современного машинного агрегата. Область применения и классификация. Число степеней свободы и условия связи механической системы. Структурные схемы. Кинематические схемы. Условные обозначения, используемые в кинематических схемах. Масштабный коэффициент. Формула кинематической це-	1	2	2	40	45

		пи общего вида. Структурная формула плоских механизмов. Пассивные связи и лишние степени свободы. Степень свободы механизмов. Группа Ассура. Класс группы. Класс механизмов.					
2	Методы и алгоритмы кинематического и динамического анализа типовых 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. Режимы движения механизмов. Тахограмма механизма.	3	4	2	60	69
3	Виды и этапы проектирования	Основные сведения о процессах проектирования и конструирования. Стадии разработки конструкторской документации.	0.5	-	-	20	20.5
4	Требования, предъявляемые к конструкциям изделий.	Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Виды нагрузок, действующие на детали машин. Циклы напряжений и их параметры. Определение допускаемых напряжений. Условия прочности.	0.5	-	-	20	20.5
5	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.	2	2	6	62	72
6	Требования к	ГОСТы, ЕСКД. Требования при	1	-	-	20	21

	оформлению технической документации	оформления проектной и конструкторской документации в соответствии со стандартами. Рабочие и сборочные чертежи					
		<i>Итого, 6 семестр</i>	8	8	10	222	248
		<b>Зачет</b>	-	-	-	-	<b>4</b>
		<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>222</b>	<b>252</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

### Очная форма обучения

#### 5.2.1 Перечень лабораторных работ

1. Структурный анализ плоских и пространственных механизмов.
2. Построение кинематических схем плоских и пространственных механизмов.
3. Метод планов кинематического анализа заданного механизма
4. Кинематический анализ зубчатых механизмов. Определение основных параметров цилиндрических прямозубых эвольвентных колес
5. Расчет заклёпочных соединений
6. Расчет сварных соединений
7. Шпоночные, зубчатые и штифтовые соединения
8. Соединения с натягом
9. Резьбовые соединения

### Заочная форма обучения

#### 5.2.2 Перечень лабораторных работ

1. Построение кинематических схем плоских и пространственных механизмов.
2. Кинематический анализ зубчатых механизмов. Определение основных параметров цилиндрических прямозубых эвольвентных колес
3. Расчет заклёпочных соединений
4. Расчет сварных соединений
5. Шпоночные, зубчатые и штифтовые соединения

## 5.3 Перечень практических работ

### Очная форма обучения

#### 5.3.1 Перечень практических работ

1. Построение схем механизмов. Структурный анализ.
2. Метод планов кинематического анализа заданного механизма. Графоаналитический метод кинематического анализа.
3. Методы и алгоритмы динамического анализа механизма.

4. Силовой анализ заданного механизма. Метод рычага Жуковского.
5. Кинематический расчет механического привода
6. Расчет разъемных соединений.
7. Расчет неразъемных соединений.
8. Разработка спецификации, оформление чертежей.

### **Заочная форма обучения**

#### **5.3.2 Перечень практических работ**

1. Построение схем механизмов. Структурный анализ.
2. Метод планов кинематического анализа заданного механизма. Графоаналитический метод кинематического анализа.
3. Методы и алгоритмы динамического анализа механизма.
4. Расчет разъемных и неразъемных соединений.

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

#### **6.1. Курсовые проекты (работы).**

Выполнение не предусмотрено учебным планом.

#### **6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения.**

Выполнение контрольной работы учебным планом не предусмотрено.

### **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-13	знать основные виды механизмов и типовых деталей машин, их функциональные возможности; стандартные методы и алгоритмы расчета типовых изделий машиностроения	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
	уметь проектировать и конструировать типовые элементы и узлы машин, проводить оценку по критериям работоспособности.	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
	владеть навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	Решение стандартных практических задач	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 очной и для заочной форм обучения оцениваются в 6 семестре по следующей системе:

«отлично»,  
«хорошо»,  
«удовлетворительно»,  
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-1	знать основные виды механизмов и типовых деталей машин, их функциональные возможности; стандартные методы и алгоритмы расчета типовых изделий	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов

	машиностроения					
	уметь проектировать и конструировать типовые элементы и узлы машин, проводить оценку по критериям работоспособности.	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	владеть навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании 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

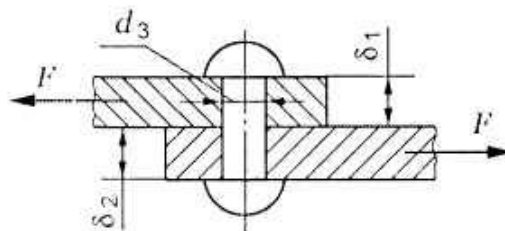
- а) выходным
- б) начальным
- в) входным
- г) неподвижным

5. Зубчатое колесо имеет следующие характерные окружности:
- а) впадин зубьев;
  - б) делительную;
  - в) выступов зубьев;
  - г) основную.
6. По сравнению со шпоночными, зубчатые (шлицевые) соединения могут...
- а) повышать мощность
  - б) снижать массу
  - в) передавать больший вращающий момент
  - г) передавать больший изгибающий момент
7. Свойство детали сопротивляться изменению формы под нагрузкой называется...
- а) твёрдостью
  - б) износостойкостью
  - в) жёсткостью
  - г) прочностью
8. Этапы проектирования начинаются с ...
- а) эскизного проекта
  - б) технического проекта
  - в) технического задания
  - г) технологического задания
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

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

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

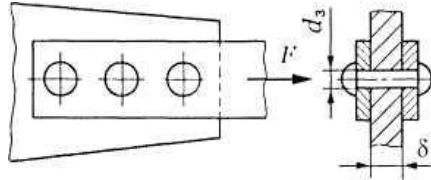
- а)  $\frac{4F}{\pi d_3^2 [\tau_c]}$ ;
- б)  $\frac{4F}{\pi d_3^2 [\tau_c]}$ ;
- в)  $\frac{F}{\delta_1 d_3 [\sigma]}$ ;



г)  $\frac{F}{\delta_2 d_3 [\sigma_{CM}]}$

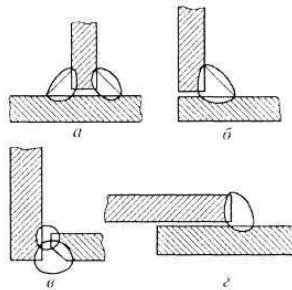
2. Как называется изображенный заклепочный шов?

- а) односрезной трехрядный внахлест шахматный;
- б) двухсрезной двухрядный встык с одной накладкой;
- в) двухсрезной однорядный встык с двумя накладками;
- г) двухсрезной трехрядный.



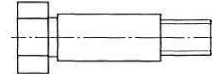
3. Среди изображенных соединений выбрать соединение, выполненное стыковым швом

- а) а;
- б) б;
- в) в;
- г) г.



4. 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.



5. Многозаходный ходовой винт с углом подъема витка резьбы  $\gamma$  и углом трения  $j$ . Условие отсутствия самоторможения записывается так...

- а)  $\gamma \leq j$
- б)  $\gamma = j$
- в)  $\gamma > j$
- г)  $\gamma < j$

6. Согласно теореме Жуковского:  $\sum_{i=1}^n F_i h_i + F_y h_y = 0$ , расхождение

$$\Delta = \frac{F_{yp}^{н.л.с} - F_{yp}^{ж}}{F_{yp}^{н.л.с}} 100\% \text{ должно быть } \dots$$

- а)  $> 5 \%$
- б)  $\leq 5 \%$
- в)  $> 10 \%$
- г)  $> 15 \%$

7. Общий КПД механизма определяется по формуле:  $\eta_{общ} = \dots$

- а)  $= A_{ПС} \cdot A_g$
- б)  $= A_{ПС} / A_g$

$$в) = A_{\text{ПС}} + A_g$$

$$г) = A_{\text{ПС}} - A_g$$

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

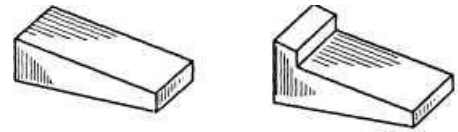
а) за счет сжатия материала;

б) за счет смятия боковых граней;

в) за счет трения между поверхностями

шпонки и вала;

г) за счет прочности шпонки на изгиб.



9. Передаточное отношение простейшего зубчатого механизма определяется по формуле  $u_{12} = \dots$

$$а) = w_1 / w_2$$

$$б) = \frac{z_1}{z_2}$$

$$в) = \frac{z_2}{z_1}$$

$$г) = \frac{z_2}{z_1} = \frac{w_1}{w_2}$$

10. ... - это математическое исследование всякого объекта, при котором опускаются все частности, не оказывающие влияние на решение поставленной задачи

а) идеализации

б) усложнения

в) абстракции

г) урбанизации

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

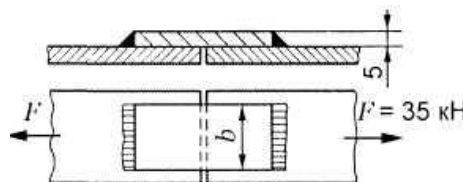
1. Из расчета на прочность сварного шва определить ширину накладки  $b$ , если внешняя нагрузка на соединение 35 кН; допускаемое напряжение для металла шва на растяжение 100 МПа, на срез — 65 МПа

а) 154 мм;

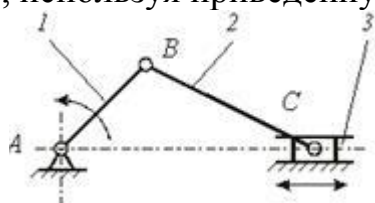
б) 77 мм;

в) 108 мм;

г) 54 мм.



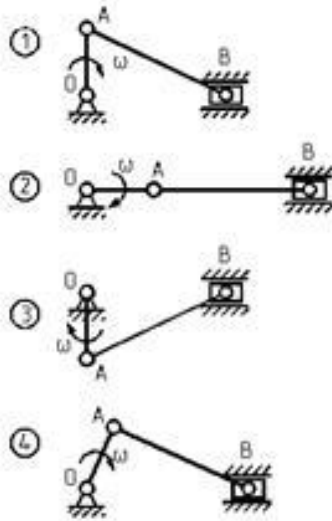
2. Определить количество вращательных кинематических пар в механизме, используя приведенную схему



а) 4

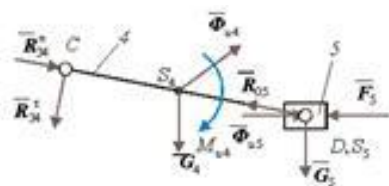
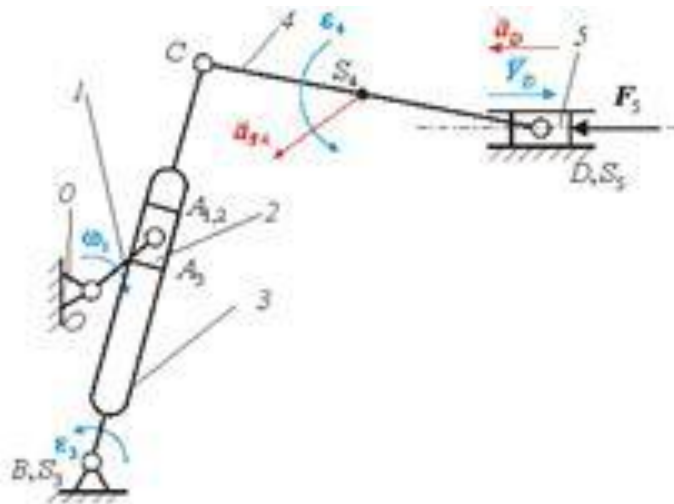
- б) 2
- в) 3
- г) 1

3. Для какого положения механизма относительная скорость звена АВ равна нулю?

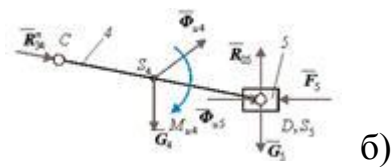


- а) положение 1
- б) положение 2
- в) положение 3
- г) положение 4

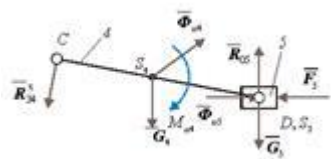
4. В соответствии с указанной схемой механизма укажите верную расчетную схему структурной группы 4-5 для силового расчета на основе метода кинетостатики



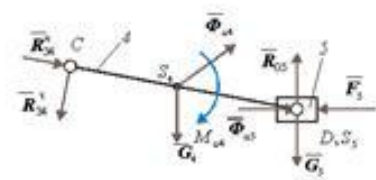
а)



б)

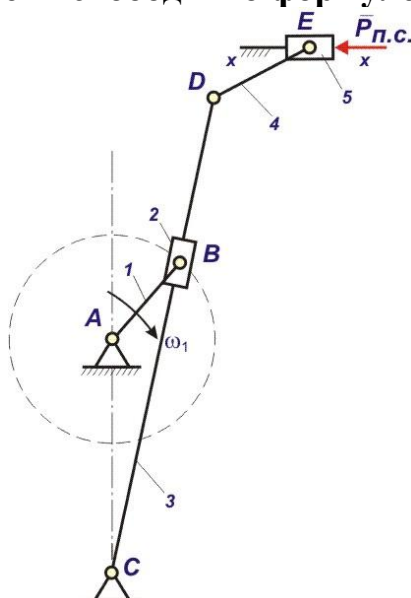


в)



г)

5. Определить степень свободы по формуле Чебышева



а) 1

б) 2

в) 3

г) 4

6. Рассчитать передаточное отношение простейшего зубчатого механизма с внешним зацеплением, если число зубьев ведущего колеса равно 18, число зубьев ведомого колеса 54.

а) 3

б) 0,3

в) -3

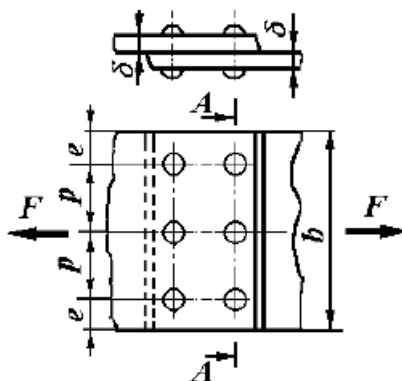
г) -0.3

7. Определить предельный вращающий момент, который может передать призматическая шпонка размером с рабочей длиной 90 мм, справочный размер  $K=5,2$  мм, диаметр вала  $d_B = 70$  мм, допускаемое напряжение на смятие  $[\sigma_{см}] = 80 \text{ МПа}$

а) 2620 Нм;

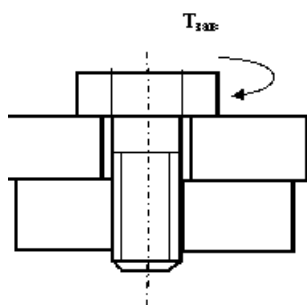
- б) 1310,4 Нм;
- в) 1400 Нм;
- г) 700 Нм.

8. Рассчитать количество заклепок для соединения, если сила  $F$ , действующая на соединение, равна 80 кН., а максимальную нагрузку на одну заклепку из условия среза 25000 Н. Материал листов сталь Ст 3, заклепок — сталь Ст 2.



- а) 3;
- б) 4;
- в) 3,5;
- г) 5.

9. Определить силу, которую необходимо приложить к ключу длиной  $L$  при завинчивании болта по приведенному рисунку, до получения в теле болта напряжений, равных пределу текучести (150 Мпа). Диаметр болта – 16 мм. Длина ключа 150 мм.



- а) 1606 Н;
- б) 803 Н;
- в) 1000 Н;
- г) 500 Н.

10. Для формирования замыкающей головки заклепки диаметром  $d$  стержень должен выступать над поверхностью детали на длину

- а)  $(2...3)d$
- б)  $(1.4...1.7)d$
- в)  $(0.7...1.0)d$
- г)  $(0.5...0.6)d$

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

1. Определение машина, механизм.
2. Определение уравнивающей силы методом Жуковского.
3. Структурный анализ плоских рычажных механизмов.
4. Классификация кинематических пар, цепей.
5. Число степеней свободы плоской и пространственной кинематических цепей.
6. Метод планов скоростей и ускорений.
7. Число степеней свободы плоской кинематической цепи.
8. Силы, действующие на подвижные звенья механизма.
9. Определение передаточного отношения зубчатого механизма с неподвижными осями.
10. Стадии разработки конструкторской документации, их содержание и назначение.
11. Этапы проектирования.
12. Классификация деталей машин. Определения: деталь, сборочная единица, комплект, комплекс.
13. Зубчатые передачи, классификация, обозначения в кинематических схемах.
14. Материалы для изготовления зубчатых колес.
15. Расчет напряженных резьбовых соединений.
16. Сварные соединения. Назначение, технологический процесс сварки.
17. Достоинства и недостатки сварных соединений. Виды электросварки.
18. Призматические и сегментные шпонки. Достоинства и недостатки. Расчет на прочность.
19. Заклепочные соединения. Классификация. Достоинства и недостатки.
20. Требования к оформлению конструкторской документации.

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

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком в 6 семестре в форме Зачета с оценкой.

К итоговой промежуточной аттестации допускаются лица, получившие оценку «зачтено» по каждой выполненной практической и лабораторной работам.

Фонд оценочных средств итоговой промежуточной аттестации по дисциплине состоит из аттестационных заданий, разработанных преподавателем, в каждое из которых входит тест из 10 тестовых заданий и 1 стандартная задача. Каждый правильный ответ на вопрос тестового задания 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 9 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 9 до 12 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 12 до 16 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

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

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Структура механизмов и машин. Их функции	ОПК-13	Защита лабораторных работ, устный опрос, зачет.
2	Методы и алгоритмы кинематического и динамического анализа типовых механизмов	ОПК-13	Защита лабораторных работ, устный опрос, зачет.
3	Виды и этапы проектирования	ОПК-13	Устный опрос, зачет
4	Требования, предъявляемые к конструкциям изделий.	ОПК-13	Устный опрос, зачет
5	Проектирование соединений	ОПК-13	Защита лабораторных работ, устный опрос, зачет.
6	Требования к оформлению технической документации	ОПК-13	Устный опрос, зачет

### **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. Проверка правильности выполнения практической работы, итогом которой является его защита, характеризует практическую освоенность материала по теме практического занятия.

Тестирование в 6 семестре осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе и (или) с использованием ЭВМ. Время тестирования 30 минут. Затем экзаменатором осуществляется проверка теста, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем экзаменатором

осуществляется проверка ее решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

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

#### **8.1.1. 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: учеб. пособие [Электронный ресурс] / 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/Found.asp>.

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

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.

#### **8.1.2 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. **Основы проектирования [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению контрольных работ для студентов, обучающихся по направлению 15.03.01 «Машиностроение» (профили «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», «Оборудование и технологии сварочного производства» всех форм обучения / сост. О.К.**

Битюцких. – Изд. № 481-2021. – Режим доступа:  
<http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

11. **Основы проектирования** [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Основы проектирования» направления 15.03.01 «Машиностроение» (профили «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», «Оборудование и технологии сварочного производства» всех форм обучения / сост. О.К. Битюцких. – Изд. № 477-2021. – Режим доступа:  
<http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

**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**

- 1) Текстовый редактор Microsoft Word
  - 2) Табличный процессор Microsoft Excel
  - 3) СУБД Microsoft Access
  - 4) Компас-3D
  - 5) APM WinMashin
  - 6) tmm-kul
  - 7) Динамика ТММ
  - 8) APM Dinamika
  - 9) АКП1.05
- Электронный каталог научной библиотеки:  
<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

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

Наименование специальных\* помещений и помещений для самостоятельной работы

Лекционная аудитория 01.01/1  
Ноутбук Dell Inspiron 3521  
Интерактивная доска 78" ActivBoard 178, ПО ActivInspire + кабель  
Профилометр АБРИС-ПМ7 для измерения шероховатости поверхностей деталей машин.  
Станок плоскошлифовальный  
Мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125  
Универсальное крепление для проекторов Shekla Pchela Hard  
Лабораторный учебный фрезерный станок MiniMILL 45  
Учебный настольный фрезерный станок  
Компьютер в составе: «ВаРИАНТ-Стандарт»

## Плоттер Cannon ImagePrograf IPF770

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

- автоматизированный лабораторный комплекс "Механическое соединение";
- лабораторная установка "Конструирование опор валов";
- Механизмы рычажные (разнообразные);
- Механизмы кулачковые;
- Зубчатые механизмы, редукторы разных конструкций;
- Соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые, сварные, заклепочные; Ремни для ременных передач, муфты, подшипники.

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

По дисциплине «Основы проектирования» читаются лекции, проводятся практические и лабораторные 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 структурного и кинематического анализа заданных механизмов; силовых анализов и расчетов различных структурных групп; проведения динамического анализа заданного механизма, проектирование стандартных деталей, проведение расчетов на прочность, выполнение рабочих чертежей деталей.

Занятия проводятся путем решения конкретных поставленных заданий 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 и выполнением практических работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: <ul style="list-style-type: none"><li>- кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы;</li><li>- 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 кон-</li></ul>

	<p>сультации, на лабораторной работе.</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>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 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>
<p>Лабораторная работа</p>	<p>Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<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; подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<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 усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных учебных материалов по дополнительной литературе, предложенной преподавателем или литературными источниками.</p>

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующе- го кафедрой, ответст- венной за реализацию ОПОП
1	Состав используемого программного обеспече- ния, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем не об- новлялся		
	<b>Основы проектирования</b> [Электронный ре- сурс]: методические указания к выполнению контрольных работ для студентов, обучающихся по направлению 15.03.01 «Машиностроение» (профили «Технологии, оборудование и автома- тизация машиностроительных производств», «Оборудование и технологии сварочного произ- водства» всех форм обучения / сост. О.К. Би- тюцких. – Изд. № 481-2021. – Режим доступа: <a href="http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp">http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp</a>		
	<b>Основы проектирования</b> [Электронный ре- сурс]: методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Основы проектирования» направления 15.03.01 «Маши- ностроение» (профили «Технологии, оборудова- ние и автоматизация машиностроительных про- изводств», «Оборудование и технологии свароч- ного производства» всех форм обучения / сост. О.К. Битюцких. – Изд. № 477-2021. – Режим дос- тупа: <a href="http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp">http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp</a>		