

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

В.И.Ряжских

«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Теоретические основы авиационных механизмов и машин»

Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Специализация специализация "Самолетостроение"

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м. / 6 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/О.К. Битюцких/

И.о.заведующий кафедрой
Автоматизированного
оборудования
машиностроительного
производства

/М.Н. Краснова/

Руководитель ОПОП

/Е.Н. Некравцев/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

получение знаний по структуре и принципам функционирования механических технических систем; знаний общих методов исследования и проектирования схем механизмов, необходимых для создания машин, установок, автоматических устройств, соответствующих современным требованиям эффективности, точности, надежности и экономичности

1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование знаний о строении основных видов механизмов, об их кинематических и динамических характеристиках, общих принципах анализа и синтеза типовых механизмов и их систем;
- формирование навыков системного подхода к проектированию механизмов и машин, о нахождении оптимальных параметров по заданным условиям работы;
- формирование навыков по применению положений теории механизмов и машин к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми специалисту придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теоретические основы авиационных механизмов и машин» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Теоретические основы авиационных механизмов и машин» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 - Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать основные виды механизмов, их функциональные возможности
	Уметь решать задачи и анализировать структурные и кинематические схемы механизмов с определением кинематических и динамических параметров движения;

	Владеть способностью выбирать критерии качества передачи движения механизмами.
ОПК-5	Знать методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; особенности колебательных процессов в машинах
	Уметь разрабатывать алгоритмы и математические модели для задач синтеза механизмов
	Владеть методами графического, аналитического и численного исследований параметров механизмов; навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теоретические основы авиационных механизмов и машин» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Структура механизмов	Основные понятия теории механизмов и машин. Машина, механизм. Звено и кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. Структурная группа. Структурная формула и избыточные связи. Образование плоских и пространственных механизмов путем наложения структурных групп (групп Ассура).	4	2	4	8	18
2	Кинематический анализ механизмов	Задачи и методы кинематического анализа. Понятия линейной, окружной и угловой скоростей. Понятия абсолютной, относительной, переносной скоростей. Виды ускорений. Понятие вектора. Определение положений звеньев механизма аналитическим методом. Система линейных уравнений для определения скоростей и ускорений точек звеньев механизма. Аналогии скоростей и ускорений.	4	4	6	12	26
3	Силовой анализ механизмов	Силы, действующие в машинах. Классификация сил, действующих в машинах. Идеальные связи. Силовой расчет групп Ассура. Уравнения кинетостатики. Примеры их составления. Силовой расчет входного звена. Уравновешивающая сила. Методы ее определения. Кинетическая энергия механизма. Приведение масс и моментов инерции механизма.	4	6	6	12	28
4	Динамический анализ механизмов	Понятие динамической модели системы. Режим движения машины. Равномерное и периодическое движение. Уравнение движения машины в форме изменения кинетической энергии. Неравномерность движения механизмов.	2	2	-	8	12
5	Уравновешивание сил и масс в механизмах	Уравновешивание вращающихся звеньев. Уравновешивание механизмов. Статическое уравновешивание масс плоских механизмов.	2	2	-	8	12

6	Синтез механизмов с низшими кинематическими парами	Задачи синтеза, структурный и кинематический синтез. Синтез плоских рычажных механизмов по коэффициенту изменения средней скорости ведомого звена.	2	2	2	6	12
Итого			18	18	18	54	108

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Структура механизмов	Основные понятия теории механизмов и машин. Машина, механизм. Звено и кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. Структурная группа. Структурная формула и избыточные связи. Образование плоских и пространственных механизмов путем наложения структурных групп (групп Ассура).	2	2	2	12	18
2	Кинематический анализ механизмов	Задачи и методы кинематического анализа. Понятия линейной, окружной и угловой скоростей. Понятия абсолютной, относительной, переносной скоростей. Виды ускорений. Понятие вектора. Определение положений звеньев механизма аналитическим методом. Система линейных уравнений для определения скоростей и ускорений точек звеньев механизма. Аналоги скоростей и ускорений.	2	2	4	12	20
3	Силовой анализ механизмов	Силы, действующие в машинах. Классификация сил, действующих в машинах. Идеальные связи. Силовой расчет групп Ассура. Уравнения кинетостатики. Примеры их составления. Силовой расчет входного звена. Уравновешивающая сила. Методы ее определения. Кинетическая энергия механизма. Приведение масс и моментов инерции механизма.	4	4	4	12	24
4	Динамический анализ механизмов	Понятие динамической модели системы. Режим движения машины. Равномерное и периодическое движение. Уравнение движения машины в форме изменения кинетической энергии. Неравномерность движения механизмов.	2	2	-	12	16
5	Уравновешивание сил и масс в механизмах	Уравновешивание вращающихся звеньев. Уравновешивание механизмов. Статическое уравновешивание масс плоских	1	1	-	12	14

		механизмов.					
6	Синтез механизмов с низшими кинематическими парами	Задачи синтеза, структурный и кинематический синтез. Синтез плоских рычажных механизмов по коэффициенту изменения средней скорости ведомого звена.	1	1	2	12	16
Итого			12	12	12	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Структурный анализ плоских и пространственных механизмов
2. Изучение конструкции редуктора
3. Определение кинематических характеристик плоского механизма методом планов.
4. Кинематический анализ зубчатых механизмов
5. Определение основных параметров цилиндрических прямозубых эвольвентных колес
6. Определение динамических параметров заданного механизма
7. Построение кинематических схем плоских и пространственных механизмов.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	Знать основные виды механизмов, их функциональные возможности	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы по темам дисциплины	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь решать задачи и анализировать структурные и кинематические схемы механизмов с определением кинематических и динамических параметров	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	движения;			
	Владеть способностью выбирать критерии качества передачи движения механизмами.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-5	Знать методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; особенности колебательных процессов в машинах	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы по темам дисциплины	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать алгоритмы и математические модели для задач синтеза механизмов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами графического, аналитического и численного исследований параметров механизмов; навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	Решение прикладных 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 оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для очно-заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	Знать основные виды механизмов, их функциональные возможности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь решать задачи и анализировать структурные и кинематические схемы механизмов с определением кинематических и динамических параметров движения;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть способностью выбирать критерии качества передачи движения механизмами.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-5	Знать методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; особенности колебательных	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	процессов в машинах			
	Уметь разрабатывать алгоритмы и математические модели для задач синтеза механизмов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами графического, аналитического и численного исследований параметров механизмов; навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. ... — 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 ω_1 и ω_2
- б) числа зубьев колес
- в) модуль передачи
- г) межосевое расстояние

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

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

$$\Delta = \frac{F_{yp}^{пл.с} - F_{yp}^{эс}}{F_{yp}^{пл.с}} 100\% \text{ должно быть ...}$$

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

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

а) $= A_{ПС} \cdot A_g$

- б) $= A_{\text{ПС}} / A_g$
- в) $= A_{\text{ПС}} + A_g$
- г) $= A_{\text{ПС}} - A_g$

3. Кинетическая энергия поступательного звена определяется по формуле ...

- а) $T_k = \frac{mV}{2}$
- б) $T_k = \frac{mV^2}{2}$
- в) $T_k = \frac{m + V^2}{2}$
- г) $T_k = \frac{m - V^2}{2}$

4. Средняя скорость начального звена определяется ...

- а) $\omega_{cp} = \frac{\pi \cdot n}{30}$
- б) $\omega_{cp} = \frac{\pi + n}{30}$
- в) $\omega_{cp} = \frac{\pi - n}{30}$
- г) $\omega_{cp} = \frac{\pi}{n + 30}$

5. Сумма фазовых углов кулачка ...

- а) $= 120^\circ$
- б) $= 300^\circ$
- в) $= 180^\circ$
- г) $= 360^\circ$

6. Шаг зубчатого колеса по делительной окружности определяется уравнением

- а) $p = m / \pi$
- б) $p = m \cdot \pi$
- в) $p = \pi / m$
- г) $p = 2 m \pi$

7. Эвольвента – это развертка ...

- а) вала
- б) квадрата
- в) окружности
- г) круга

8. 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) $= \frac{z_2}{z_1} = \frac{w_1}{w_2}$

9. При силовом расчете методом рычага Н.Е. Жуковского предусматривается нанесение всех известных сил в конкретные точки плана скоростей

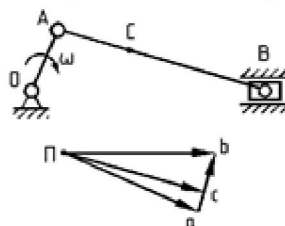
- а) с сохранением направления сил
- б) с поворотом векторов всех сил на 90°
- в) с изменением направления сил
- г) без учета направления сил

10. Что является неизвестным при определении реакции во вращательной паре?

- а) величина и точка приложения
- б) величина и направление
- в) направление и точка приложения
- г) только величина

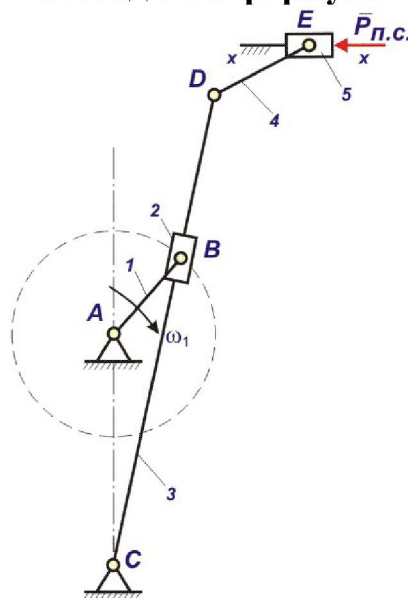
7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какой вектор на плане скоростей изображает скорость точки С?



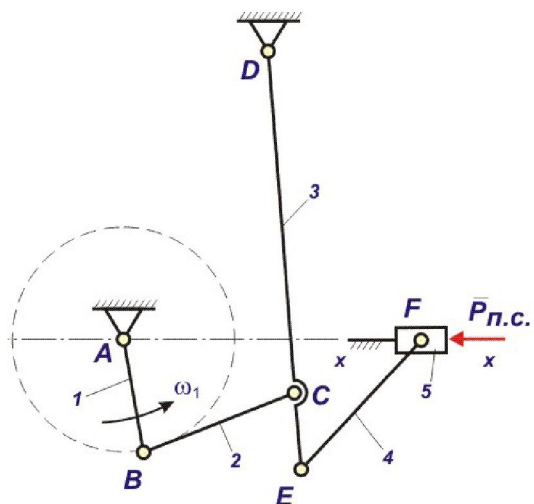
- а) па
- б) пb
- в) пс
- г) ab

2. Определить степень свободы по формуле Чебышева



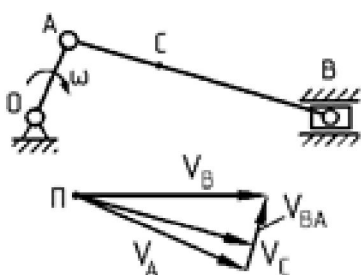
- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

3. Определить класс механизма



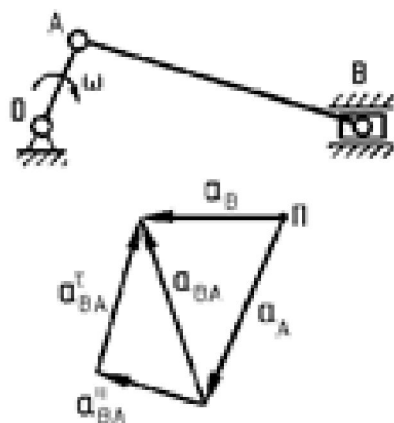
- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

4. На плане скоростей с помощью какой скорости можно определить угловую скорость звена AB?

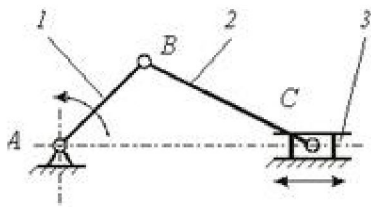


- а) скорость A
- б) скорость B
- в) скорость C
- г) скорость BA

5. Определите с помощью плана угловое ускорение звена AB

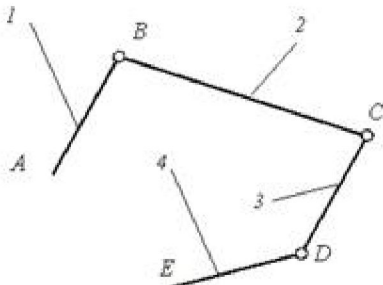


- а) вектор



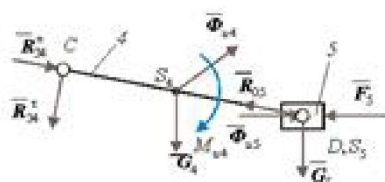
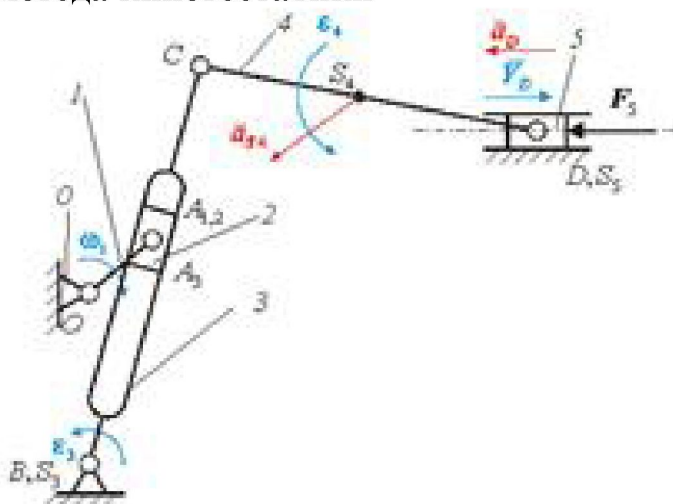
- а) 4
- б) 2
- в) 3
- г) 1

7. Схема какой кинематической цепи приведена ниже?

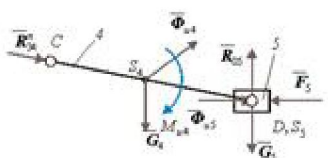


- а) простой замкнутой пространственной
- б) сложной незамкнутой плоской
- в) простой незамкнутой плоской
- г) простой незамкнутой пространственной

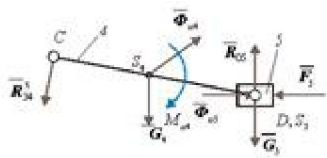
8. В соответствии с указанной схемой механизма укажите верную расчетную схему структурной группы 4-5 для силового расчета на основе метода кинетостатики



а)



б)

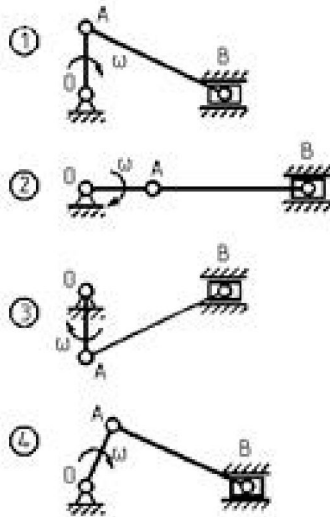


в)



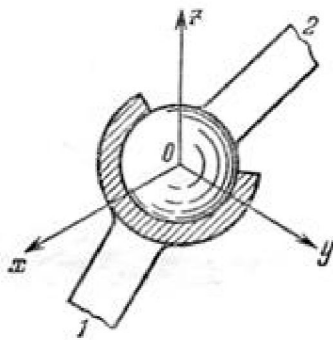
г)

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



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

10. Определите класс кинематической пары.



- а) 2 класс
- б) 3 класс
- в) 4 класс
- г) 5 класс

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные понятия теории механизмов и машин.
2. Определение машина, механизм. Классификация.
3. Определение уравновешивающей силы методом Жуковского.
4. Структурный анализ плоских рычажных механизмов.

5. Классификация кинематических пар.
6. Силовой анализ структурных групп 2 класса.
7. Уравновешивание сил и масс в механизмах.
8. Число степеней свободы пространственной и плоской кинематических цепей.
9. Метод планов скоростей и ускорений.
10. Силы, действующие на подвижные звенья механизма.
11. Условие статической определимости структурных групп.
12. Аналогии скоростей и ускорений.
13. Способы определения уравновешивающей силы в механизме.
14. Образование плоских механизмов путем наложения структурных групп.
15. Определение передаточного отношения зубчатого механизма с неподвижными осями.
16. Классификация кинематических цепей.
17. Графическое интегрирование графиков аналога ускорения и скорости.
18. Кинематический анализ механизма, методы.
19. Основные параметры зубчатого зацепления.
20. Определение класса механизма, класса структурной группы.
21. Режимы движения механизма.
22. Силовой анализ начального звена с вращательной кинематической парой.
23. Определение сил и моментов сил инерции подвижных звеньев механизмов.
24. Структурные группы.
25. Определение угловых скоростей и ускорений звеньев при помощи планов скоростей и ускорений.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком в конце четвертого семестра; учебным планом при промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен **зачет**.

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

Фонд оценочных средств экзамена состоит из тестовых заданий, каждое из которых содержит 10 тестовых вопросов и 1 стандартную задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, правильно решенная задача оценивается 10 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Незачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 9 баллов.

Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Структура механизмов	ОПК-1, ОПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
2	Кинематический анализ механизмов	ОПК-1, ОПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
3	Силовой анализ механизмов	ОПК-1, ОПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
4	Динамический анализ механизмов	ОПК-1, ОПК-5	Тест, контрольная работа
5	Уравновешивание сил и масс в механизмах	ОПК-1, ОПК-5	Тест, контрольная работа
6	Синтез механизмов с низшими кинематическими парами	ОПК-1, ОПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ

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

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

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

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

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015. – с. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

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

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

5. Еськов, Б.Б. Конспект лекций по курсу "Теория механизмов и машин" [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч.1. - Воронеж : ВГТУ, 2002. - 107 с.

6. Кирпичев Ю.В. Основы теории механизмов и машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. (13 141 Кб). - Воронеж : ВГТУ, 2005.

8.1.2 Дополнительная литература

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

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

8.1.3. Методические разработки

10. Методические указания к выполнению практических работ для студентов направления 21.03.01 Нефтегазовое дело (профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки») и специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» (специализация «Проектирование жидкостных ракетных двигателей») очной и очно-заочной форм обучения [Электронный ресурс] / каф. автоматизированного оборудования машиностроительного производства; сост.: О.К. Битюцких. – Электрон. текстовые, граф. дан. (366 Кб). – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

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

- 1) Текстовый редактор Microsoft Word
- 2) Табличный процессор Microsoft Excel
- 3) СУБД Microsoft Access
- 4) Компас-3D
- 5) APM WinMashin
- 6) tmm-kul
- 7) Динамика ТММ

8) АРМ Dinamika

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 № 311/2 206/2 110/2

Специализированное помещение для проведения лекционных занятий, оснащенное доской, учебными столами, стульями и оборудованием для демонстрации наглядного материала

Перечень оборудования: модели узлов и деталей машин, проектор Epson, 3 компьютера, программное обеспечение.

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

По дисциплине «Теоретические основы авиационных механизмов и машин» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета кинематического и силового анализа заданных механизмов и различных структурных групп; проведения динамического анализа заданного механизма, построения его структурной схемы. Занятия проводятся путем решения конкретных поставленных задач на практических занятиях в аудитории. Методика выполнения практических занятий изложена в методических разработках по дисциплине.

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

Контроль усвоения материала по дисциплине проводится путем фронтального опроса на практических занятиях, при проверке и оценке практических и лабораторных работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов,

	терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			