

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

А.И. Елкин  
« 31 » 20 21 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»

Направленность (профиль) подготовки Управление инновациями в  
машиностроении

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины - изучение общих методов исследования свойств механизмов и методов проектирования их схем независимо от конкретного назначения машины, прибора или аппарата.

Задачи:

- проведение кинематического и динамического анализа механизмов (исследование кинематических и динамических свойств механизма по заданной схеме);
- проведение структурного и силового анализа механизмов (исследование структуры механизма, определение движущих и тормозных сил, действующих на механизм);
- проведение синтеза механизмов (проектирование схемы механизма по заданным свойствам механизма);
- теория машин автоматов (изучение методов построения схемы системы управления, определяющих согласованность движения исполнительных органов машины).

Именно наличие такой системы знаний позволяет будущему бакалавру научно анализировать проблемы в его профессиональной области (в том числе связанные с созданием новой техники и технологий), успешно решать разнообразные научно-технические задачи в теоретических и прикладных аспектах, самостоятельно (используя современные образовательные и информационные технологии) овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в инновационной и научной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к обязательной части учебного плана подготовки бакалавров и обеспечивает логическую связь, во-первых, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, и, во-вторых, между естественнонаучными дисциплинами и общетехническими и специальными дисциплинами.

Пререквизиты дисциплины: математика, физика, теоретическая механика.

**Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Разделы данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
	3 семестр		
	1	2	3
<b>Предшествующие дисциплины</b>			
1. Математика.	+	+	+
2. Физика.	+	+	+
3. Теоретическая механика.	+	+	+
<b>Последующие дисциплины</b>			
1. Прикладная механика	+	+	+
2. Детали машин и основы конструирования.	+	+	+

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает различные приёмы и способы социализации личности и социального взаимодействия. УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. УК-3.3. Владеет практическим опытом участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	<b>Знает</b> основные методы решения задач теории механизмов и машин для выполнения инженеринговых проектов группового характера. <b>Умеет</b> реализовывать свою роль в командной работе при решении практических задач теории механизмов и машин. <b>Владеет</b> навыками использования методов теории механизмов и машин при проектировании различных механизмов, в том числе в составе коллектива исполнителей.	Тестовые вопросы промежуточной аттестации.  Отчеты по лабораторным работам.  Зачетные вопросы.
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ОПК-1.1. Знает возможные варианты решения задач профессиональной деятельности, оценивая их достоинства и недостатки. ОПК-1.2. Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук. ОПК-1.3. Владеет теорией систем, системным анализом, их методами и инструментами в требуемом объеме.	<b>Знает:</b> - основные виды механизмов, методы исследования и расчёта их кинематических и динамических характеристик; - основные методы кинематического, динамического и силового анализа при проектировании основных видов механизмов. <b>Умеет:</b> - применять основные методы анализа и синтеза механизмов, построенных на базе различных конструктивных схем; - проводить расчётные работы (по	Графическая часть курсового проекта. Пояснительная записка курсового проекта.

		<p>существующим методикам) при кинематическом, динамическом и силовом анализе основных видов механизмов.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования методов теории механизмов и машин при разработке макетов изделий и их модулей, а также теоретического и экспериментального исследования в ТММ.</li> </ul>	
<p>ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)</p>	<p>ОПК-2.1. Знает профильные разделы математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей).  ОПК-2.2. Умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей).  ОПК-2.3. Владеет методами формализованного качественного и количественного описания систем, методами построения аналитических и иных моделей в требуемом объеме.</p>	<p><b>Знает:</b> кинематические, динамические и силовые разделы дисциплины «Теория механизмов и машин» на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин.  <b>Умеет:</b> формулировать задачи анализа и синтеза исследуемых механизмов машиностроения с позиций разделов дисциплины «Теория механизмов и машин».  <b>Владеет:</b> методами поиска ответов на вопросы, уточняющие общее описание задачи, методами построения аналитических и кинематических моделей механизмов.</p>	

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

##### 4.1 Тематический план (форма обучения - очная)

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	<b>Структура (строение) механизмов</b>	3							
1.1	Основные понятия ТММ		1-2	2	-	-	-		
1.2	Структурный анализ и синтез механизмов		3-4	2	4	3	16		Рейтинг-контроль № 1
2	<b>Анализ механизмов</b>	3							
2.1	Общие методы кинематического анализа		5-6	2	8	3	24		
2.2	Общие методы динамического анализа		7-8	2	4	3	16		
2.3	Регулирование скорости машинного агрегата		9-10	2	4		8		
2.4	Силовой расчет плоских механизмов		11-12	2	4		32		Рейтинг-контроль № 2
3	<b>Синтез механизмов</b>	3							
3.1	Кинематика зубчатых механизмов. Синтез планетарных механизмов		13-14	2	4	2	16		
3.2	Основы теории зацепления зубчатых передач. Синтез зубчатых зацеплений		15-16	2	4	4	24		
3.3	Синтез кулачковых механизмов		17-18	2	4	3	8		Рейтинг-контроль № 3
Всего за 3 семестр:				18	36	18	144		
Наличие в дисциплине КП/КР					+				
Итого по дисциплине				18	36	18	144		Зачёт с оценкой

## 4.2. Содержание лекционных занятий по дисциплине

### Раздел 1. Структура (строение) механизмов.

#### Тема 1.1. Основные понятия ТММ.

Механизм. Машина. Звено механизма. Входные и выходные звенья механизма. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Низшие и высшие пары. Кинематические цепи. Кинематические соединения. (2 час.)

#### Тема 1.2. Структурный анализ и синтез механизмов.

Число степеней свободы механизма. Проектирование структурной схемы механизма (структурный синтез механизмов). Начальные звенья. Образование плоских и пространственных механизмов путём наслоения структурных групп (групп Ассура). Классификация групп Ассура. Избыточные связи. (2 час.)

### Раздел 2. Анализ механизмов.

#### Тема 2.1. Общие методы кинематического анализа.

Задачи кинематического анализа механизмов. Система линейных уравнений для определения положений звеньев незамкнутой кинематической цепи. Уравнения преобразования координат для низших пар. Кинематический анализ механизмов по методу преобразования координат. Определение положения звеньев плоских многозвенных механизмов. Системы линейных уравнений для определения скоростей и ускорений звеньев плоских механизмов. Планы скоростей и ускорений плоских механизмов. (2 час.)

#### Тема 2.2. Общие методы динамического анализа.

Задачи силового анализа механизмов. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Условия кинематической определимости кинематических цепей. Планы сил для плоских механизмов. Силы трения. Определение приведённых сил и пар сил по теореме Жуковского. Ведущие и ведомые звенья механизмов. КПД механизма. Графоаналитическое решение уравнения движения при силах, зависящих от положения звеньев. Определение момента инерции маховика. Решение уравнения движения механизма при силах, зависящих от скорости. (2 час.)

#### Тема 2.3. Регулирование скорости машинного агрегата.

Подбор момента инерции маховика. Расчёт КПД машинного агрегата. Виды трения в механизмах. (2 час.)

#### Тема 2.4. Силовой расчёт плоских механизмов.

Постановка задачи силового расчёта на примере кривошипно-ползунного механизма. Вычисление параметров расчёта. Механизмы Чебышева. Теорема Робертса. Мальтийские механизмы. Уравновешивание вращающихся звеньев механизма. Приближённое статическое уравновешивание плоских механизмов. (2 час.)

### Раздел 3. Синтез механизмов.

#### Тема 3.1. Кинематика зубчатых механизмов. Синтез планетарных механизмов.

Этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Основные и дополнительные условия синтеза. Целевые функции. Ограничения. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ. Аналитические и графические методы определения КПД планетарного механизма. Выбор схемы планетарной передачи. Выбор чисел зубьев и числа сателлитов в планетарных передачах. (2 час.)

#### Тема 3.2. Основы теории зацепления зубчатых передач. Синтез зубчатых зацеплений.

Основная теорема зацепления. Графический метод синтеза сопряжённых профилей. Эвольвента окружности. Эвольвентное зацепление. Реечное зацепление. Передача Новикова. (2 час.)

#### Тема 3.3. Синтез кулачковых механизмов.

Виды кулачковых механизмов. Этапы синтеза кулачковых механизмов. Выбор допустимого угла давления на ведомое звено кулачкового механизма. Определение основных размеров кулачкового механизма. Выбор закона движения выходного звена кулачкового механизма. Динамическая модель кулачкового механизма. (2 час.)

### 4.3. Содержание практических занятий по дисциплине

#### Раздел 1. Структура (строение) механизмов.

Тема 1.2. Структурный анализ и синтез механизмов.

Структурный анализ заданного кривошипно-ползунного механизма с простыми кинематическими парами. Определение числа степеней свободы механизма. (4 час.)

#### Раздел 2. Анализ механизмов.

Тема 2.1. Общие методы кинематического анализа.

Кинематический анализ кривошипно-ползунного механизма. Построение планов скоростей и ускорений. (8 час.)

Тема 2.2. Общие методы динамического анализа.

Динамический анализ кривошипно-ползунного механизма с простыми кинематическими парами. (4 час.)

Тема 2.3. Регулирование скорости машинного агрегата.

Применение методов исследования скорости машинного агрегата. (4 час.)

Тема 2.4. Силовой расчёт плоских механизмов.

Силовой расчёт кривошипно-ползунного механизма с простыми кинематическими парами. (4 час.)

#### Раздел 3. Синтез механизмов.

Тема 3.1. Кинематика зубчатых механизмов. Синтез планетарных механизмов.

Исследование планетарного механизма по условиям соседства и соосности. Расчёт планетарных механизмов графическим способом. (4 час.)

Тема 3.2. Основы теории зацепления зубчатых передач. Синтез зубчатых зацеплений.

Расчёт геометрических параметров цилиндрической зубчатой эвольвентной передачи внешнего зацепления. (4 час.)

Тема 3.3. Синтез кулачковых механизмов.

Исследование схемы кулачкового механизма. Построение планов скоростей и ускорений для заменяющего механизма. (4 час.)

### 4.4. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

#### Раздел 1. Структура (строение) механизмов.

Тема 1.2. Структурный анализ и синтез механизмов.

Структурный анализ рычажных механизмов. (3 час.)

#### Раздел 2. Анализ механизмов.

Тема 2.1. Общие методы кинематического анализа.

Составление кинематических схем рычажных механизмов. (3 час.)

Тема 2.2. Общие методы динамического анализа.

Динамический анализ рычажного механизма по моделям. (3 час.)

#### Раздел 3. Синтез механизмов.

Тема 3.1. Кинематика зубчатых механизмов. Синтез планетарных механизмов.

Определение основных параметров планетарного механизма и его синтез. (2 час.)

Тема 3.2. Основы теории зацепления зубчатых передач. Синтез зубчатых зацеплений.

Определение основных параметров зубчатых колёс с помощью инструментов. (4 час.)

Тема 3.3. Синтез кулачковых механизмов.

Построение профиля кулачка по заданному закону движения. (3 час.)

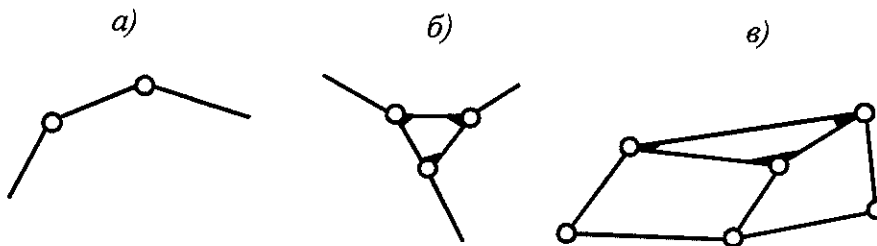
## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### 5.1. Текущий контроль успеваемости

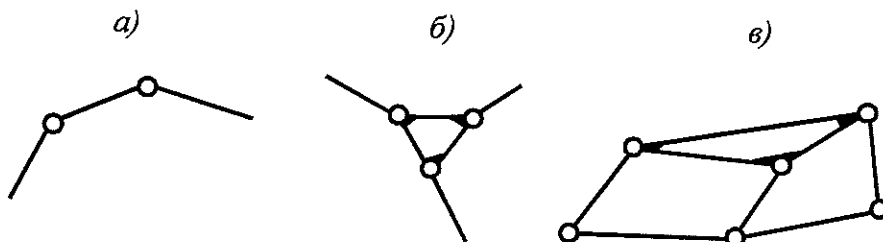
#### Задания к рейтинг-контролю № 1

1. Кинематическая пара - это ....
  - 1) пара звеньев
  - 2) подвижное соединение пары звеньев
  - 3) одно или несколько твердых тел, жестко соединенных между собой

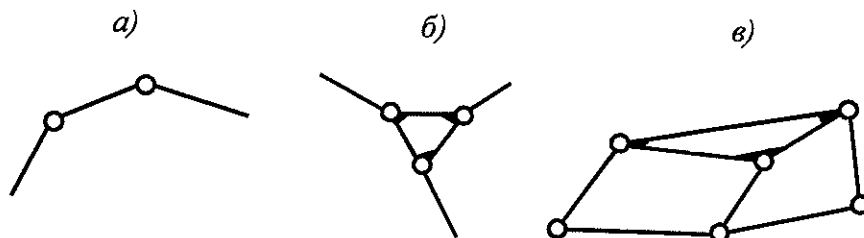
2. Кинематическая цепь по схеме в)



- 1) простая незамкнутая
  - 2) простая замкнутая
  - 3) сложная замкнутая
  - 4) сложная незамкнутая
3. Кинематическая цепь по схеме б)



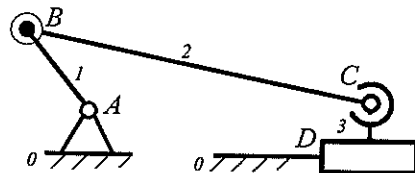
- 1) простая незамкнутая
  - 2) простая замкнутая
  - 3) сложная незамкнутая
4. Кинематическая цепь по схеме а)



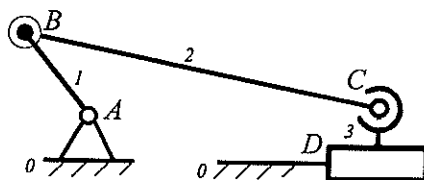
- 1) простая незамкнутая
- 2) простая замкнутая
- 3) сложная незамкнутая



- 4) сложная замкнутая
5. Кинематическая цепь - это .....
- 1) подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев
  - 2) совокупность звеньев, образующих кинематические пары
  - 3) одно или несколько жестко соединенных твердых тел, входящих в состав механизма
6. Звено - это .....
- 1) подвижное соединение двух соприкасающихся твердых тел
  - 2) совокупность звеньев, образующих кинематические пары
  - 3) одно или несколько твердых тел, жестко соединенных между собой
7. Двухподвижная кинематическая пара относится к ..... классу
- 1) первому
  - 2) второму
  - 3) третьему
  - 4) четвертому
  - 5) пятому
8. Одноподвижная кинематическая пара относится к ..... классу
- 1) первому
  - 2) второму
  - 3) третьему
  - 4) четвертому
  - 5) пятому
9. В данном механизме сколько кинематических пар



- 1) одна
  - 2) две
  - 3) три
  - 4) четыре
  - 5) пять
10. Кинематическая пара В называется



- 1) вращательная, одноподвижная, пятого класса, низшая
- 2) цилиндрическая, четырехподвижная, второго класса, низшая
- 3) цилиндрическая, двухподвижная, четвертого класса, низшая
- 4) сферическая, трехподвижная, третьего класса, низшая
- 5) вращательная, пятиподвижная, первого класса, низшая

### Задания к рейтинг-контролю № 2

1. Какой из методов кинематического анализа дает наибольшую точность?
  - 1) Графический
  - 2) Аналитический
  - 3) Графо-аналитический
  - 4) Экспериментальный
2. Векторы каких скоростей (ускорений) исходят из плана скоростей (плана ускорений)?
  - 1) Абсолютных скоростей

- 2) Относительных скоростей
- 3) Абсолютных ускорений
- 4) Относительных ускорений

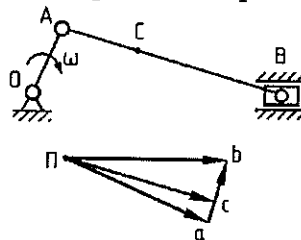
3. Как направлен вектор скорости точки А кривошипа ОА при известном направлении его вращения?

- 1) Параллельно звену ОА к центру вращения
- 2) Перпендикулярно к звену ОА в сторону его вращения
- 3) Параллельно звену ОА в сторону от центра вращения
- 4) Перпендикулярно к звену ОА в сторону, противоположную его вращению

4. Как направлен вектор скорости точки А кривошипа ОА, если его угловая скорость постоянна?

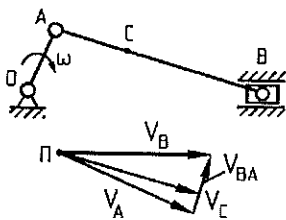
- 1) Параллельно звену ОА к центру вращения
- 2) Перпендикулярно к звену ОА в сторону его вращения
- 3) Параллельно звену ОА в сторону от центра вращения
- 4) Перпендикулярно к звену ОА в сторону, противоположную его вращению

5. Какой вектор на плане скоростей изображает скорость звена АВ?



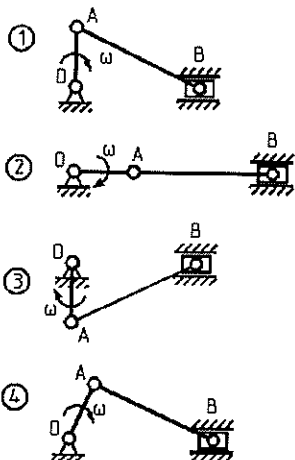
- 1) Вектор Па
- 2) Вектор Пб
- 3) Вектор Пс
- 4) Вектор ab

6. С помощью какой скорости можно определить скорость звена АВ?



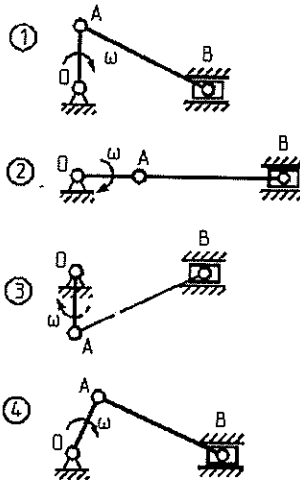
- 1) Скорость точки А
- 2) Скорость точки В
- 3) Скорость точки С
- 4) Относительная скорость звена АВ

7. Для какого положения механизма скорость точки А равна скорости точки В?



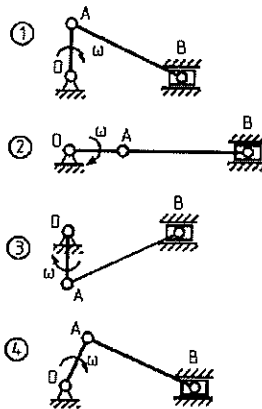
- 1) Положение 1
- 2) Положение 2
- 3) Положение 3
- 4) Положение 4

8. Для какого положения механизма скорость точки  $B = 0$ ?



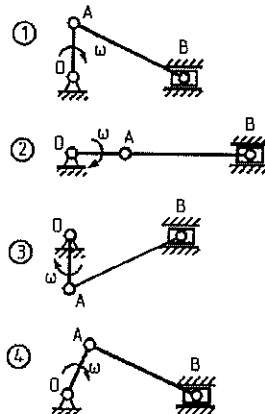
- 1) Положение 1
- 2) Положение 2
- 3) Положение 3
- 4) Положение 4

9. Для какого положения механизма скорость точки  $A$  равна скорости звена  $AB$ ?



1. Положение 1
2. Положение 2
3. Положение 3
4. Положение 4

10. Для какого положения механизма относительная скорость звена  $AB$  максимальна?



- 1) Положение 1

- 2) Положение 2
- 3) Положение 3
- 4) Положение 4
- 5)

### Задания к рейтинг-контролю № 3

1. Какие передачи применяются для передачи движения между валами, оси которых параллельны?
  - 1) Цилиндрические
  - 2) Конические
  - 3) Червячные
  - 4) Гипоидные
2. Какие передачи применяются для передачи движения между валами, оси которых пересекаются?
  - 1) Цилиндрические
  - 2) Конические
  - 3) Червячные
  - 4) Гипоидные
3. Какие передачи применяются для передачи движения между валами, оси которых скрещиваются?
  - 1) Цилиндрические
  - 2) Конические
  - 3) Червячные
  - 4) Гипоидные
4. Какие передачи работают на принципе трения?
  - 1) Ременные
  - 2) Зубчатые
  - 3) Червячные
  - 4) Фрикционные
5. Какой параметр может быть положительным, отрицательным или нулевым?
  - 1) Передаточное число
  - 2) Передаточное отношение
  - 3) Модуль зубьев
  - 4) Шаг зацепления
6. Какие окружности являются главными в относительном движении колес?
  - 1) Делительные окружности
  - 2) Начальные окружности
  - 3) Основные окружности
  - 4) Окружности вершин зубьев
7. Какой параметр определяет основные геометрические размеры зубчатого колеса?
  - 1) Шаг зубьев
  - 2) Модуль зубьев
  - 3) Передаточное отношение
  - 4) Передаточное число
8. По какой окружности нормального зубчатого колеса определяется толщина зуба ?
  - 1) По делительной
  - 2) По основной
  - 3) По окружности вершин
  - 4) По окружности впадин
9. Какие участки сопряженных профилей зубьев передачи внешнего зацепления более всего подвержены разрушению?
  - 1) Эвольвентные участки головок зубьев
  - 2) Эвольвентные участки ножек зубьев
  - 3) Участки, прилегающие к полюсу зацепления

- 4) Неэвольвентные участки
10. Какое утверждение является правильным?
- 1) Дуги зацепления - это дуги начальных окружностей
  - 2) Дуги зацепления - это дуги основных окружностей
  - 3) Дуги зацепления равны между собой
  - 4) Путь зуба по дуге начальной окружности за время зацепления одной пары зубьев называется дугой зацепления

## 5.2. Промежуточная аттестация

### Вопросы к зачету с оценкой

1. Основные понятия и определения ТММ (звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм).
2. Виды механизмов, их краткая характеристика.
3. Подвижность кинематической цепи, плоской, пространственной.
4. Структурные группы Ассур. Классификация структурных групп.
5. Задачи кинематического анализа. Методы кинематического анализа.
6. Кинематический анализ кривошипно-коромыслового механизма методом планов.
7. Кинематический анализ кривошипно-ползунного механизма методом планов.
8. Кинематический анализ кривошипно-кулисного механизма методом планов.
9. Кинематический анализ методом диаграмм.
10. Кинематический анализ методом координат (аналитический).
11. Задачи и методы силового анализа.
12. Принцип Даламбера. Классификация сил, действующих на механизм.
13. Силовой анализ группы Ассур 2кл 1вида.
14. Силовой анализ группы Ассур 2кл 2вида.
15. Силовой анализ группы Ассур 2кл 3вида.
16. Метод рычага Жуковского.
17. Режимы движения машинного агрегата.
18. Звено приведения (динамическая модель). Требования к динамической модели.
19. Факторы, влияющие на изменение угловой скорости входного звена.
20. Условия определения приведённого момента инерции и приведённого момента сил полезного сопротивления.
21. Расчёт маховика методом Виттенбауэра.
22. Уравновешивание роторов. Статическое, моментное и динамическое уравновешивание роторов.
23. Эвольвентное зацепление, его свойства.
24. Элементы зубчатого колеса.
25. Способы изготовления зубчатых колёс. Подрезание и заострение зубьев. Устранение подреза ножки зуба при нарезании зубьев.
26. Определение передаточных отношений зубчатых механизмов.
27. Основные и дополнительные условия синтеза зубчатой передачи.
28. Виды кулачковых механизмов, их краткая характеристика.
29. Законы движения толкателя.
30. Определение минимального радиуса профиля кулачка в механизме со стержневым толкателем.
31. Определение минимального радиуса профиля кулачка в механизме с коромысловым толкателем.
32. Сущность метода обращённого движения при профилировании кулачков графическим методом.
33. Углы давления и передачи в кулачковых механизмах.
34. Условия и порядок синтеза кулачковых механизмов.
35. Роботы и манипуляторы, их основные характеристики.
36. Машины автоматы, автоматические линии. Общие сведения.

### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося.**

Для организации самостоятельной работы студентов (выполнения курсового проекта, самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу, подготовки к лабораторным и практическим занятиям) рекомендуются учебно-методические пособия и указания из основного и дополнительного списка, перечисленные в разделе 6 настоящей рабочей программы.

#### **Задания к самостоятельной работе по дисциплине**

##### **Раздел 1**

1. Структурный анализ механизмов. Основные этапы.
2. Структурная классификация механизмов по Ассуру.
3. Проектирование структурной схемы механизма
4. Рычажные механизмы. Особенности конструкций основных видов.
5. Образование плоских и пространственных механизмов путём наложения структурных групп

##### **Раздел 2**

1. Цели, задачи и методы кинематического анализа механизмов.
2. Графоаналитический метод кинематического анализа механизмов.
3. Динамический анализ механизмов. Цели и задачи.
4. Последовательность динамического анализа механизмов.
5. Силы трения.
6. Определение приведённых сил и пар сил по теореме Жуковского.
7. Уравновешивание вращающихся звеньев механизма.
8. Последовательность силового анализа механизма методом планов.

##### **Раздел 3**

1. Синтез зубчатых зацеплений.
2. Графический метод синтеза сопряжённых профилей.
3. Эвольвентное зацепление. Реэчное зацепление. Передача Новикова.
4. Этапы синтеза кулачковых механизмов.
5. Выбор закона движения выходного звена кулачкового механизма.
6. Динамическая модель кулачкового механизма.

#### **Тематика курсового проекта «Анализ плоского механизма с низшими кинематическими парами».**

- Часть 1. Кинематический анализ механизма.
- Часть 2. Структурный и силовой анализы механизма
- Часть 3. Динамический анализ механизма
- Часть 4 Синтез эвольвентного зубчатого зацепления.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
<b>Основная литература</b>		
Шевченко А.П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.П. Шевченко, Б.А. Беляев; под ред. проф. А.П. Шевченко; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2018. - 192 с.	2018	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/7225/1/01724.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/7225/1/01724.pdf</a>
Беляев Б.А. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие к практ. занятиям / Б.А. Беляев, А.П. Шевченко; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2014. - 119 с.	2014	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3826/1/01363.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3826/1/01363.pdf</a>
Беляев Б.А. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: лаб. практикум / Б.А. Беляев, А.П. Шевченко, А.А. Рязанов; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2016. - 84 с.	2016	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/5406/1/01578.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/5406/1/01578.pdf</a>
Беляев Б.А. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие к курсовому проектированию / Б.А. Беляев, А.П. Шевченко, А.А. Рязанов; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2014. - 124 с.	2014	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3553/1/01321.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3553/1/01321.pdf</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
Техническая механика. Кн. 3. Основы теории механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Д.В. Чернилевского, Я.Т. Киницкий - М.: Машиностроение, 2012.	2012	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756123.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756123.html</a>
Движение механизмов под действием приложенных сил [Электронный ресурс]: Учеб. пособие для подготовки к рубежному контролю знаний по дисциплине "Теория механизмов и машин" / Б. И. Плужников, С. Е. Люмпинарский; под ред. Г. А. Тимофеева. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013.	2013	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836590.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836590.html</a>
Применение системы Mathcad в курсовом проектировании по теории механизмов и машин [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / О.В. Егорова, Д.И. Леонов, И.В. Леонов, Б.И. Павлов; под ред. И.В. Леонова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012.	2012	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0134.html">http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0134.html</a>

<p>Основы проектирования машин по динамическим и экономическим показателям [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Н.Н. Барбашов, Д.И. Леонов, И.В. Леонов; под ред. И.В. Леонова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011.</p>	<p>2011</p>	<p><a href="http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0133.html">http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0133.html</a></p>
---	-------------	--

### 6.2. Периодические издания

1. Известия Российской академии наук. Механика твёрдого тела. ISSN 0572-3299  
<http://mtt.ipmnet.ru/ru/>
2. Прикладная математика и механика. Российская академия наук. ISSN 0032-8235  
<http://pmm.ipmnet.ru/ru/>
3. Прикладная механика и техническая физика. ISSN 0869-5032  
<http://www.sibran.ru/journals/PMiTPH/>
4. Вестник Пермского национального политехнического университета. Механика. ISSN 2226-1869 <http://vestnik.pstu.ru/mechanics/about/inf/>

### 6.3. Интернет-ресурсы

<http://www.edu.ru/> – портал «Российское образование»;  
<http://e.lib.vlsu.ru/> – сайт электронной библиотеки ВлГУ;  
<http://www.isopromat.ru/> – сайт по технической механике.  
<http://window.edu.ru/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: справочная система. Содержит значительное количество электронных учебных пособий по всем разделам дисциплины.  
<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.  
<http://school-collection.edu.ru/> - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов».

### Учебно-методические издания

1. Абарихин Н.П. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Теория механизмов и машин» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Абарихин Н.П.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2021. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
2. Абарихин Н.П. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Теория механизмов и машин» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Абарихин Н.П.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2021. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
3. Абарихин Н.П. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Абарихин Н.П.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2021. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
4. Абарихин Н.П. Методические рекомендации к выполнению курсового проекта по дисциплине «Теория механизмов и машин» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Абарихин Н.П.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2021. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
5. Абарихин Н.П. Оценочные материалы по дисциплине «Теория механизмов и машин» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Абарихин Н.П.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2021. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>



**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,  
необходимых для освоения дисциплины**

- 1) Портал Центр дистанционного обучения ВлГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа Образовательная программа 27.03.05 «Инноватика» <http://op.vlsu.ru/index.php?id=167>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические и лабораторные занятия проводятся в ауд. 204-2 «Компьютерный класс». Для проведения занятий используются комплекты слайдов, настольные демонстрационные макеты механизмов и настольные демонстрационные модели плоских механизмов.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

Windows Prof. 10

Office Pro 2016

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

### 8.1. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 8.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ОВЗ

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видео увеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

### 8.3. Требования к фонду оценочных средств для лиц с ОВЗ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные лабораторные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные	Преимущественно дистанционными методами

	лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету	
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

#### **8.4. Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

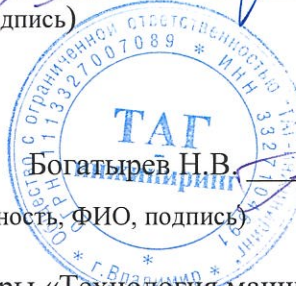
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рабочую программу составил

Абарихан Н.П., к.т.н., доцент  
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):

Главный инженер ООО «ТАГ-Инжиниринг»



Богатырев Н.В.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой Морозов В.В., д.т.н., профессор

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой Морозов В.В., д.т.н., профессор

(ФИО, должность, подпись)