

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И  
АРХИТЕКТУРЫ»**

Факультет механический  
Кафедра «Техническая эксплуатация и сервис автомобилей,  
технологических машин и оборудования»

«УТВЕРЖДАЮ»:  
Декан факультета  
 А.Д. Бумага  
«30» 08 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.13 «Теория механизмов и машин»**

Направление подготовки ОПОП ВО бакалавриата  
**23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

Профиль подготовки  
**«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование»**

Год начала подготовки по учебному плану **2016**

Квалификация (степень) выпускника **«Бакалавр»**

Форма обучения **заочная**

Программу составил:  
асс. Юрченко Н.А.

  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Председатель УМК по направлению подготовки (специальности):

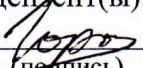
к.т.н., доцент кафедры технической эксплуатации и сервиса автомобилей,  
технологических машин и оборудования

Попов Д.В.

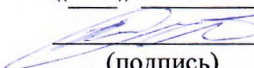
  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Рецензент(ы):

  
(подпись) /С.А. Горожанкин/ д.т.н., профессор кафедры технической эксплуатации и  
сервиса автомобилей, технологических машин и оборудования;

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

  
(подпись) /В.М. Даценко/ к.т.н., доцент кафедры технической эксплуатации и  
сервиса автомобилей, технологических машин и оборудования

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины **«Теория механизмов и машин»**  
разработана в соответствии с: Государственным образовательным стандартом высшего  
профессионального образования ГОС ВПО по направлению подготовки  
23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (уровень «Бакалавриат»).  
Утвержден приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики  
№ 897 от «15» декабря 2015 г.

(полное название ГОС ВПО, номер и дата приказа, в соответствии с которым утвержден ГОС ВПО)

составлена на основании учебных планов:

23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» , утвержденного решением  
Ученого совета ДонНАСА от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г., протокол №  
(шифр и название направления подготовки (специальности), профиль подготовки  
(специализацию или программу подготовки)

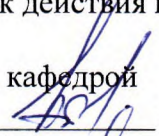
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**технической эксплуатации и сервиса автомобилей, технологических машин и  
оборудования**

(название кафедры)

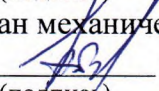
Протокол от «6» сентября 2016 г. № 2

Срок действия программы: 2016-2020 уч. г.

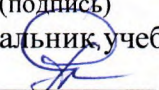
Зав. кафедрой

  
(подпись) к.т.н., доц. Бумага А.Д.

Декан механического факультета:

  
(подпись) к.т.н., доцент Бумага А.Д.

Начальник учебной части:

  
(подпись) к.гос.упр., доцент Сухина А.А.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

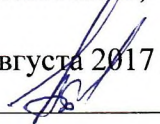
"Утверждаю":

Председатель УМК факультета к.т.н. доцент Бумага А.Д.  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

  
(подпись)

"30" августа 2017 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры **техническая эксплуатация и сервис автомобилей, технологических машин и оборудования**

Протокол от «28» августа 2017 г. №1  
Зав. кафедрой: 

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**


"Утверждаю":

Председатель УМК факультета к.т.н. доцент Бумага А.Д.  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

  
(подпись)

"30" августа 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры **техническая эксплуатация и сервис автомобилей, технологических машин и оборудования**

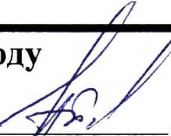
Протокол от «28» августа 2018 г. №1  
Зав. кафедрой: 

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

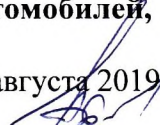
"Утверждаю":

Председатель УМК факультета к.т.н. доцент Бумага А.Д.  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

  
(подпись)

"30" августа 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **техническая эксплуатация и сервис автомобилей, технологических машин и оборудования**

Протокол от «29» августа 2019 г. №1  
Зав. кафедрой: 

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета к.т.н. доцент Бумага А.Д.  
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

  
(подпись)

"31" августа 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **техническая эксплуатация и сервис автомобилей, технологических машин и оборудования**

Протокол от «28» августа 2020 г. №1  
Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_

## Содержание

<b>I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....</b>	<b>5</b>
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО (ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ).....	5
4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ.....	7
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
<b>III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>16</b>
<b>IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	18
2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ.....	19
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
<b>V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....</b>	<b>19</b>
1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	20
2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	21
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>38</b>

# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения курса «Теория механизмов и машин» - научить будущих инженеров-механиков анализировать и синтезировать типовые механизмы и их системы, применять общие методы исследования и проектирования для создания высокопроизводительных и экономических строительных машин и оборудования.

## 2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачи курса «Теория механизмов и машин»:

1. Изучить общие методы исследования (анализа) и проектирования (синтеза) механизмов и машин;
2. Научиться проводить структурный, кинематический и динамический анализ свойств механизмов и машин;
3. Научиться понимать общие принципы взаимодействия механизмов и машин;
4. Научиться системному подходу к проектированию механизмов и машин, нахождению оптимальных параметров механизмов по заданным условиям работы;
5. Получить навыки анализа и синтеза механизмов с использованием ЭВМ.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина "Теория механизмов и машин", относится к *базовой* части учебного плана **Б1.Б.13**

3.1 Требования к предварительной подготовке обучающихся:

Дисциплина "Теория механизмов и машин" базируется на дисциплинах: цикла Б1Б: Б1.Б.6 Математика; Б1.Б.7 Физика, Б1.Б.10 Теоретическая механика, Б1.Б.12 Начертательная геометрия и инженерная графика.

3.2 Приобретённые компетенции после изучения предшествующих дисциплин

Для успешного освоения дисциплины "Теория механизмов и машин", студент должен:

1. Знать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук для решения профессиональных задач (ОПК-4).
2. Уметь формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1); применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2).
3. Владеть методикой решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-7).

3.3 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Изучение дисциплины "Теория механизмов и машин" необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как: дисциплины учебного плана **бакалавриата** цикла Б1: Б1.Б.14 Детали машин; Б1. Б.23 Грузоподъемная, транспортирующая и транспортная техника; Б1.Б.24 Машины для земляных работ; Б.1.В: Б1.В.21 Основы научных исследований; Б1.В.ДВ.07.01 Основы автоматизации проектирования машин.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины "Теория механизмов и машин" должны быть сформированы следующие компетенции:

**ОПК-1:** способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

**ОПК-2:** способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

**ОПК-4:** способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;

**ПК-4:** способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.

В результате освоения компетенции **ОПК-1** студент должен:

**1. Знать:**

- цели и задачи анализа и синтеза механизмов, основные понятия теории механизмов и машин.

**2. Уметь:**

- выявлять приоритеты решения задач анализа и синтеза механизмов.

**3. Владеть:**

- основами создания критерий оценок качества проведения анализа и синтеза механизмов.

В результате освоения компетенции **ОПК-2** студент должен:

**1. Знать:**

- современные методы анализа механизмов;

- методику проектирования механизмов.

**2. Уметь:**

- определять наиболее рациональные параметры механизмов.

**3. Владеть:**

- методиками оценивания проведенного исследования механизма.

В результате освоения компетенции **ОПК-4** студент должен:

**1. Знать:**

- принципы работы различных механизмов и машин.

**2. Уметь:**

- применять законы и методы математики и теоретической механики для решения задач проектирования механизмов.

**3. Владеть:**

- различными методиками подбора рациональных параметров механизмов и машин для воспроизведения исполнительным органом заданного движения.

#### **Проектно-конструкторская деятельность**

В результате освоения компетенции **ПК-4** студент должен:

**1. Знать:**

- способы анализа и проектирования механизмов с использованием ЭВМ.

**2. Уметь:**

- применять ЭВМ при решении задач по теории механизмов и машин.

**3. Владеть:**

- методами системного подхода проектирования механизмов и машин.

## 5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

*Текущий контроль* осуществляется лектором и преподавателем, ведущим лабораторные и практические работы, в соответствии с календарно-тематическим планом.

*Промежуточная аттестация в III семестре* – зачет

*Промежуточная аттестация в IV семестре* – экзамен

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (Приложение 1).

## II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **6** зачётных единиц, **216** часов.

Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем (лекции, лабораторные и практические работы) и самостоятельную работу студента, определяется рабочим учебным планом (на основании базового учебного плана) и календарно-тематическим планом, которые разрабатываются и корректируются ежегодно

### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и тем (содержание)	Сем./ Курс	Час.	Компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
---	--	------------	------	-------------	---	----------------------------

#### **Раздел 1 Общие сведения о дисциплине. Структура и виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов**

1	Тема 1. Развитие теории механизмов и машин. Теория механизмов и машин как основа проектирования: определение дисциплины, ее задачи и место среди других учебных дисциплин. Определение понятий «машина» и «механизм». Типы машин и механизмов, их общая характеристика: недостатки и преимущества, область применения	3/II	4	ОПК-1	<b>Знать:</b> основные этапы развития теории механизмов и машин. <b>Уметь:</b> определять задачи и место дисциплины среди других учебных дисциплин. <b>Владеть:</b> основами классификации машин и механизмов.	Л, СР
2	Тема 2. Структурный анализ плоских рычажных механизмов. Определение понятий: звено, кинематическая пара, структурная кинематическая пара,	3/II	6	ОПК-2, ОПК-4	<b>Знать:</b> классификацию кинематических пар. <b>Уметь:</b> определять степень подвижности механизма. <b>Владеть:</b> принципами структурного строения и образования рычажных механизмов.	СР

	кинематическая цепь. Классификация кинематических пар. Определения степени подвижности механизма по формуле Чебышева. Принцип структурного строения и образования рычажных механизмов				мов.	
3	Тема 3. Синтез рычажных механизмов (механизмов с низшими парами). Условие существования кривошипа. Коэффициент производительности. Синтез кулисного механизма. Методы преобразования механизмов	3/II	4	ОПК-2, ОПК-4	<b>Знать:</b> методы преобразования механизмов. <b>Уметь:</b> подбирать длины звеньев механизма. <b>Владеть:</b> основами синтеза рычажных механизмов.	СР
4	Тема 4. Пространственные рычажные механизмы. Структурный анализ рычажных механизмов. Структурный синтез рычажных механизмов	3/II	6	ОК-1, ОПК-4	<b>Знать:</b> основные виды пространственных рычажных механизмов. <b>Уметь:</b> проводить структурный анализ рычажных механизмов. <b>Владеть:</b> основами структурного синтеза рычажных механизмов	СР
<b>Итого:</b>			<b>20</b>	<b>Лекции – 2; самостоятельная работа – 18</b>		
<b>Раздел 2. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов</b>						
5	Тема 5. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Понятие кинематической схемы механизма. Построение планов механизма. Метод засечек, шаблонов, моделей	3/II	4	ОПК-1, ОПК-2	<b>Знать:</b> основные этапы кинематического анализа плоских рычажных механизмов. <b>Уметь:</b> строить планы положений механизма. <b>Владеть:</b> методом засечек при построении плана положений механизма.	Л, СР
6	Тема 6. Определение скоростей точек и звеньев механизмов методом планов скоростей. Определение ускорений точек и звеньев механизма методом планов уско-	3/II	10	ОПК-1, ОПК-2	<b>Знать:</b> правила построения планов скоростей и ускорений точек и звеньев механизма. <b>Уметь:</b> строить планы скоростей и ускорений точек и звеньев механизма, кинематические диаграммы.	Л, СР



	рений. Определение кинематических характеристик механизма методом кинематических диаграмм				<b>Владеть:</b> основами составления векторных уравнений.	
7	Тема 7. Повернутые и совмещенные планы. Приведенные скорости и ускорения	3/II	6	ОПК-1, ОПК-2	<b>Знать:</b> правила построения повернутых и совмещенных планов. <b>Уметь:</b> определять приведенные скорости и ускорения. <b>Владеть:</b> методикой определения скоростей и ускорений механизмов.	СР
<b>Итого:</b>			<b>18</b>	<b>Лекции – 4; самостоятельная работа – 14</b>		
<b>Раздел 3. Динамический анализ механизмов</b>						
8	Тема 8. Вступление к динамическому анализу механизмов и машин. Основные задачи. Силы, действующие в механизмах. Механические характеристики машин. Режимы движения механизмов	3/II	6	ОПК-2, ПК-4	<b>Знать:</b> силы, действующие в механизмах, и их характеристики. <b>Уметь:</b> строить механические характеристики механизмов. <b>Владеть:</b> методикой определения истинного движения механизма под действием приложенных к нему сил.	СР
9	Тема 9. Трение в поступательных кинематических парах. Виды трения. Трение на наклонной поверхности. Трение в клинообразном и цилиндрическом желобе. Трение в винтовой паре	3/II	6	ОПК-2	<b>Знать:</b> классификацию сил трения. <b>Уметь:</b> определять направление и величину силы трения в поступательных парах. <b>Владеть:</b> методикой определения движущей силы в поступательных парах, учитывая силу трения.	СР
10	Тема 10. Трение скольжения во вращательных и качения в высших кинематических парах. Трение гибкого звена по неподвижному барабану. Перемещение груза на катках. Перемещение груза на тележке	3/II	6	ОПК-2	<b>Знать:</b> виды нагружения валов во вращательных кинематических парах. <b>Уметь:</b> определять моменты трения и движущие силы во вращательных высших кинематических парах. <b>Владеть:</b> методикой решения задач динамики с учетом сил трения.	СР
11	Тема 11. Силы инерции в механизмах. Определение сил инерции звеньев плоских механизмов. Приведение сил инерции звена к центру	3/II	6	ОПК-4	<b>Знать:</b> зависимость сил инерции от характера передвижения звена, метод замещенных точек. <b>Уметь:</b> определять силы инерции плоских механизмов.	СР

	колебания. Метод замещенных точек				<b>Владеть:</b> методикой приведения сил инерции к центру колебания.	
12	Тема 12. Силовой анализ плоских рычажных механизмов методами кинестатики. Принцип Д'Аламбера. определение неизвестных реакций в кинематических парах методом построения планов сил	3/II	6	ОПК-4	<b>Знать:</b> основные задачи динамики, принцип Д'Аламбера. <b>Уметь:</b> определять реакции в кинематических парах. <b>Владеть:</b> методикой построения планов сил.	Л, СР
13	Тема 13. Понятие про уравнивающую силу и момент силы. Определение уравнивающей силы методом Жуковского	3/II	4	ПК-4	<b>Знать:</b> назначение уравнивающей силы и момента силы. <b>Уметь:</b> проводить кинестатический расчет начального механизма. <b>Владеть:</b> методикой определения уравнивающей силы методом Жуковского.	СР
14	Тема 14. Определение коэффициента полезного действия машины. Определение КПД при последовательном соединении механизмов. Определение КПД при параллельном соединении механизмов. КПД кинематических пар	3/II	4	ПК-4	<b>Знать:</b> формулы для определения коэффициента полезного действия машины и коэффициента потерь механизма. <b>Уметь:</b> определять КПД механизма при различных способах соединения механизмов. <b>Владеть:</b> методикой определения коэффициента полезного действия винтовой пары.	СР
15	Тема 15. Регулирование движения механизмов и машин. Уравнение движения машины. Неравномерность движения механизмов. Коэффициент неравномерности движения	3/II	4	ПК-4	<b>Знать:</b> режимы движения механизмов и машин. <b>Уметь:</b> определять причины неравномерного движения механизма. <b>Владеть:</b> методикой составления уравнений движения механизма в энергетической форме.	СР
16	Тема 16. Определение динамического момента инерции маховика	3/II	6	ОПК-4, ПК-4	<b>Знать:</b> определение и назначение маховика. <b>Уметь:</b> определять суммарный приведенный момент, геометрические размеры маховика. <b>Владеть:</b> методикой определения момента инерции ма-	СР

					ховика.	
17	Тема 17. Уравновешивание и виброзащита механизмов и машин. Уравновешивание вращательных тел. Уравновешивание механизмов. Статическое и динамическое балансирование вращательных тел. Виброзащита машин	3/II	4	ОПК-4, ПК-4	<b>Знать:</b> основные методы виброзащиты. <b>Уметь:</b> уравновешивать механизмы. <b>Владеть:</b> правилами статической и динамической балансировки вращающихся тел.	СР
18	Тема 18. Фрикционные механизмы	3/II	4	ОПК-1	<b>Знать:</b> назначение и типы фрикционных механизмов. <b>Уметь:</b> определять геометрические размеры фрикционных механизмов. <b>Владеть:</b> методикой расчета фрикционных механизмов.	СР
<b>Итого:</b>			<b>52</b>	<b>Лекции – 2; самостоятельная работа – 50</b>		
<b>Раздел 4. Кулачковые механизмы</b>						
19	Тема 19. Кулачковые механизмы: общие понятия, классификация. Основные параметры кулачка. Законы движения толкателя и коромысла	4/IV	12	ПК-4	<b>Знать:</b> классификацию кулачковых механизмов; законы движения толкателя и коромысла; связь между углом давления и размерами кулачка. <b>Уметь:</b> проводить анализ кулачковых механизмов. <b>Владеть:</b> методикой синтеза кулачковых механизмов.	СР
20	Тема 20. Анализ и синтез кулачковых центральных и дезаксиальных механизмов, в которых кулачок работает по толкателю с острием, роликом, плоскостью. Анализ и синтез кулачковых механизмов, в которых кулачок перемещает коромысло с острием, коромысло с роликом, плоское коромысло	4/IV	12			СР
<b>Итого:</b>			<b>24</b>	<b>Лекции – 0; самостоятельная работа – 24</b>		
<b>Раздел 5. Зубчатые передачи</b>						
21	Тема 21. Теория зацепления цилиндрических зубчатых передач. Цилиндрическая зубчатая передача. Основная теорема зацепления. Кривые,	4/IV	2	ОПК-1, ПК-4	<b>Знать:</b> теорию зацепления цилиндрических зубчатых передач; основную теорему зацепления, основные размеры зубьев. <b>Уметь:</b> рассчитывать параметры и строить эвольвент-	СР

	которые удовлетворяют основной теореме зацепления. Эвольвента окружности. Эвольвентное зацепление				ное зацепление. <b>Владеть:</b> методикой образования сопряженных поверхностей, правила корригирования зубчатого зацепления.	
22	Тема 22. Реечное станочное зацепление. Нарезание зубчатых колес с нулевым, положительным и отрицательным смещением. Подрезание и заострение зубьев	4/IV	4			СР
23	Тема 23. Построение эвольвентного внешнего зацепления. Основные качественные показатели зацепления: коэффициент перекрытия, коэффициент скольжения и коэффициент удельного давления. Корригирование зубчатого зацепления	4/IV	4			Л, СР
24	Тема 24. Трехзвенные зубчатые передачи с неподвижными осями. Механизмы многоступенчатых зубчатых передач с неподвижными осями. Механизмы зубчатых передач с подвижными осями	4/IV	4	ПК-4	<b>Знать:</b> типы трехзвенных зубчатых передач с неподвижными осями, с подвижными осями. <b>Уметь:</b> определять основные параметры трехзвенных зубчатых передач. <b>Владеть:</b> методикой расчета передаточных чисел механизмов с неподвижными осями.	СР
25	Тема 25. Кинематика планетарных и дифференциальных зубчатых передач. Условия синтеза планетарных и дифференциальных передач: соосность, соседства и сборки. Дифференциал автомобильного типа. Замкнутый дифференциал	4/IV	4	ПК-4	<b>Знать:</b> структуру эпициклических механизмов, формулу Виллиса. <b>Уметь:</b> различать планетарные и дифференциальные механизмы, проводить кинематический анализ дифференциала автомобильного типа. <b>Владеть:</b> методикой определения передаточного числа планетарных механизмов, правилами синтеза планетарных механизмов.	СР
26	Тема 26. Волновые передачи	4/IV	2	ПК-4	<b>Знать:</b> структуру, назначение и область применения	СР

					волновых передач, их классификацию. <b>Уметь:</b> проводить кинематический анализ волновой передачи. <b>Владеть:</b> методикой расчета геометрических параметров волновой передачи.	
27	Тема 27. Универсальный шарнир Гука, двойной универсальный шарнир. Карданные передачи	4/IV	4	ПК-4	<b>Знать:</b> назначение шарниров, типы карданных передач. <b>Уметь:</b> определять структуру шарниров, карданных передач. <b>Владеть:</b> методикой определения параметров карданных передач.	СР
<b>Итого:</b>			<b>24</b>	<b>Лекции – 2; самостоятельная работа – 22</b>		
<b>Раздел 6. Промышленные роботы и манипуляторы</b>						
28	Тема 28. Промышленные роботы и манипуляторы. Классификация. Устройство. Геометрико-кинематические характеристики	4/IV	6	ПК-4	<b>Знать:</b> теорию зацепления цилиндрических зубчатых передач; основную теорему зацепления, основные размеры зубьев. <b>Уметь:</b> рассчитывать параметры и строить эвольвентное зацепление. <b>Владеть:</b> методикой образования сопряженных поверхностей, правила корригирования зубчатого зацепления.	СР
<b>Итого:</b>			<b>6</b>	<b>Лекции – 0; самостоятельная работа – 6</b>		
<b>Всего:</b>			<b>144</b>	<b>Лекции – 10; самостоятельная работа – 134</b>		
<b>Раздел 7. Лабораторный практикум</b>						
29	Тема 3. Метрический синтез четырехзвенных рычажных механизмов	3/II	2	ОПК-2	<b>Знать:</b> условие существования кривошипа. <b>Уметь:</b> подбирать длины звеньев для работоспособности механизма. <b>Владеть:</b> основами метода засечек для построения плана положений.	ЛР
30	Тема 22. Определение основных геометрических параметров зубчатых колес	4/IV	2	ПК-4	<b>Знать:</b> основные геометрические параметры зубчатых колес. <b>Уметь:</b> проводить измерения и пользоваться инструментом. <b>Владеть:</b> методикой расчета основных параметров зубчатых колес.	ЛР
<b>Итого:</b>			<b>4</b>			

<b>Раздел 8. Практические занятия</b>						
31	Тема 12. Определение приведенных сил (моментов), масс (моментов) инерции. Определение реакций в кинематических парах	4/IV	4	ОПК-4	<b>Знать:</b> правила приведения сил и моментов. <b>Уметь:</b> составлять уравнения моментов сил для звеньев. <b>Владеть:</b> основами принципа Даламбера.	ПР, СР
32	Тема 12. Построение планов сил. Определение уравновешивающей силы методом рычага Жуковского	4/IV	4	ПК-4	<b>Знать:</b> правила составления уравнений равновесия для структурных групп. <b>Уметь:</b> определять уравновешивающую силу методом рычага Жуковского. <b>Владеть:</b> основами построения плана сил.	ПР, СР
33	Тема 20. Анализ и синтез плоских кулачковых механизмов с толкателем острием, роликом, плоскостью	4/IV	4	ПК-4	<b>Знать:</b> основные параметры кулачкового механизма. <b>Уметь:</b> анализировать плоские кулачковые механизмы с толкателем острием, роликом, плоскостью. <b>Владеть:</b> методикой определения закона движения толкателя, профиля кулачка.	ПР, СР
34	Тема 20. Анализ и синтез плоских кулачковых механизмов с колебателем	4/IV	4	ПК-4	<b>Знать:</b> основные параметры кулачкового механизма. <b>Уметь:</b> анализировать плоские кулачковые механизмы с колебателем. <b>Владеть:</b> методикой определения закона движения колебателя, профиля кулачка.	ПР, СР
<b>Итого:</b>			<b>16</b>	Практические занятия – 8ч, самостоятельная работа – 8ч		
<b>Лекций</b>			<b>10</b>			
<b>Лабораторные работы</b>			<b>4</b>			
<b>Практические работы</b>			<b>8</b>			
<b>Консультации</b>			<b>4</b>			
<b>Самостоятельная работа</b>			<b>173</b>			
<b>Курсовой проект</b>			<b>4</b>			
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>4</b>			
<b>Контроль</b>			<b>9</b>			
<b>Всего</b>			<b>216</b> <b>ч</b>			
<b>3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>						
<b>№</b>	<b>Наименование разделов и тем</b>			<b>Литература</b>		
<b>Раздел 1 Общие сведения о дисциплине. Структура и виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов</b>						
1	Тема 1. Развитие теории механизмов и машин. Типы машин и механизмов, их общая характе-			О-1, О-3, О-4, О-5, Д-3, Д-4		

	ристика: недостатки и преимущества, область применения	
2	Тема 2. Структурный анализ плоских рычажных механизмов	О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
3	Тема 3. Синтез рычажных механизмов (механизмов с низшими парами)	О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
4	Тема 4. Пространственные рычажные механизмы	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-3, Д-4
<b>Раздел 2. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов</b>		
5	Тема 5. Построение планов механизма	О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
6	Тема 6. Определение скоростей точек и звеньев механизмов методом планов скоростей. Определение ускорений точек и звеньев механизма методом планов ускорений. Определение кинематических характеристик механизма методом кинематических диаграмм	О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
7	Тема 7. Повернутые и совмещенные планы. Приведенные скорости и ускорения	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
<b>Раздел 3. Динамический анализ механизмов</b>		
8	Тема 8. Основные задачи. Силы, действующие в механизмах	О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
9	Тема 9. Трение в поступательных кинематических парах	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
10	Тема 10. Трение скольжения во вращательных и качения в высших кинематических парах	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
11	Тема 11. Силы инерции в механизмах	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
12	Тема 12. Силовой анализ плоских рычажных механизмов методами кинетостатики	О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
13	Тема 13. Определение уравнивающей силы методом Жуковского	О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
14	Тема 14. Определение коэффициента полезного действия машины	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
15	Тема 15. Уравнение движения машины. Неравномерность движения механизмов	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
16	Тема 16. Определение динамического момента инерции маховика	О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
17	Тема 17. Уравнивание и виброзащита механизмов и машин	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
18	Тема 18. Фрикционные механизмы	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-3, Д-4
<b>Раздел 4. Кулачковые механизмы</b>		
19	Тема 19. Основные параметры кулачка. Законы движения толкателя и коромысла	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-3, Д-4, Д-4
20	Тема 20. Анализ и синтез кулачковых центральных и дезаксиальных механизмов	О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-3, Д-4, Д-4
<b>Раздел 5. Зубчатые передачи</b>		
21	Тема 21. Теория зацепления цилиндрических зубчатых передач	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-3, Д-4
22	Тема 22. Ременная станочная зацепление. Нарезание зубчатых колес с нулевым, положительным и отрицательным смещением	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-3, Д-4
23	Тема 23. Построение эвольвентного внешнего зацепления	О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-3, Д-4

24	Тема 24. Трехзвенные зубчатые передачи с неподвижными осями	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3, Д-4
25	Тема 25. Кинематика планетарных и дифференциальных зубчатых передач	О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-3, Д-4
26	Тема 26. Волновые передачи	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-3, Д-4
27	Тема 27. Универсальный шарнир Гука, двойной универсальный шарнир. Карданные передачи	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-3, Д-4
<b>Раздел 6. Промышленные роботы и манипуляторы</b>		
28	Тема 28. Классификация. Устройство. Геометро-кинематические характеристики	О-1, О-3, О-4, О-5, Д-3, Д-4

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	В процессе освоения дисциплины "Теория механизмов и машин" используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), лабораторные работы (ЛР), практические работы (ПР), индивидуальные (групповые) академические консультации (АК), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.				
3.2	В процессе освоения дисциплины "Теория механизмов и машин" используются следующие интерактивные образовательные технологии: анализ конкретных ситуаций (АКС), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ). Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате "Power Point" и видеofilьмов. При изложении теоретического материала используются такие принципы дидактики высшей школы, как чёткая последовательность и систематичность, логическое обоснование, взаимосвязь теории и практики, наглядность и т.п. В конце каждой лекции предусмотрен отрезок времени для ответов на проблемные вопросы.				
3.3	Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине				
<b>№</b>	<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Используемые интерактивные технологии</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
<b>Раздел 3. Динамический анализ механизмов</b>					
2	Тема 11. Силы инерции в механизмах	2	Л	АКС	ОПК-4
<b>Раздел 5. Зубчатые передачи</b>					
5	Тема 23. Построение эвольвентного внешнего зацепления	2	Л	ЛВ	ПК-4

### IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА					
Основная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
О.1	Кузнецов, Н. К.	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. К. Кузнецов. – Электрон. текстовые данные	Иркутск: Иркутский государственный технический университет, 2014. – 104 с. – 978-5-		



			8038-0935-7. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbooks.hor.ru/23076.html">http://www.iprbooks.hor.ru/23076.html</a> . – ЭБС «IPRbooks»		
О.2	В. И. Уральский, С. И. Гончаров, А. В. Шаталов [и др.].	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Уральский, С. И. Гончаров, А. В. Шаталов [и др.]. – Электрон. текстовые данные	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. – 196 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbooks.hor.ru/80475.html">http://www.iprbooks.hor.ru/80475.html</a> . – ЭБС «IPRbooks»		
О.3	Кокорева, О. Г.	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: курс лекций / О. Г. Кокорева. – Электрон. текстовые данные	М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. – 83 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbooks.hor.ru/46856.html">http://www.iprbooks.hor.ru/46856.html</a> . – ЭБС «IPRbooks»		
О.4	Копченков, В. Г.	Теория механизмов и машин: учебное пособие / В. Г. Копченков	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. – 187 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <a href="http://www.iprbooks.hor.ru/83235.html">http://www.iprbooks.hor.ru/83235.html</a> . – ЭБС «IPRbooks»		
О.5	Кокорева, О. Г.	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: методические рекомендации по выполнению курсового проекта / О. Г. Кокорева. – Электрон. текстовые данные	М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. – 52 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbooks.hor.ru/46857.html">http://www.iprbooks.hor.ru/46857.html</a> . – ЭБС «IPRbooks»		
<b>Дополнительная литература</b>					
<b>№</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Название</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Примечание</b>
Д.1	Кокорева, О. Г.	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: курс лекций / О.	М.: Московская государственная академия водного		

		Г. Кокорева. – Электрон. текстовые данные	транспорта, 2015. – 83 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbooks.hop.ru/46856.html">http://www.iprbooks.hop.ru/46856.html</a> . – ЭБС «IPRbooks»		
Д.2	Рязанцева, И. Л.	Прикладная механика. Схемный анализ и синтез механизмов и машин: учебное пособие / И. Л. Рязанцева	Омск: Омский государственный технический университет, 2017. – 184 с. – ISBN 978-5-8149-2556-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <a href="http://www.iprbooks.hop.ru/78454.html">http://www.iprbooks.hop.ru/78454.html</a> . – ЭБС «IPRbooks»		
Д.3	Бузина, О. П.	Практикум по теории механизмов и машин: учебное пособие / О. П. Бузина, А. В. Суханов, И. А. Шипулин	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 55 с. – ISBN 978-5-88247-842-0. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <a href="http://www.iprbooks.hop.ru/83171.html">http://www.iprbooks.hop.ru/83171.html</a> . – ЭБС «IPRbooks»		
Д.4	Артоболевский, И.И.	Теория механизмов и машин: Учеб. для втузов. – 4-е изд., перераб. и доп.	М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 640с.	20	
<b>Методические разработки</b>					
<b>№</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Название</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Примечание</b>
М.1	Юрченко Н.А.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теория механизмов и машин»	Макеевка: ДонНАСА, 2016	50	
М.2	Талалай В.А., Юрченко Н.А.	Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Теория механизмов и машин»	Макеевка: ДонНАСА, 2014	50	
<b>Электронные образовательные ресурсы</b>					
Э.1	<a href="http://www.teormach.ru">http://www.teormach.ru</a> (электронный учебный курс)				

Э.2	<a href="http://www.isopromat.ru/tmm">http://www.isopromat.ru/tmm</a>
Э.3	<a href="http://www.studfiles.ru/preview/1674255/">http://www.studfiles.ru/preview/1674255/</a>
Э.4	<a href="http://refleader.ru/otradyatyjge.html">http://refleader.ru/otradyatyjge.html</a>
Э.5	<a href="http://tmm-umk.bmstu.ru/lectures/lect_1.htm">http://tmm-umk.bmstu.ru/lectures/lect_1.htm</a>
<b>2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ</b>	
П.1	Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSpark Premium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL2.0)
П.2	MS Windows Svr Std 2008 Russian OLP NL AE (лицензия Microsoft №44446087), MS Windows 2008 Server Terminal Svcs CAL Russian Open No Level (лицензия Microsoft №44446087), MS Windows 2008 Server CAL Russian Open No Level (лицензия Microsoft №44446087), MS Office 2007 Russian OLP NL AE (лицензии Microsoft №43338833, 44446087), Grub loader for ALT Linux (лицензия GNU LGPL v3), Mozilla Firefox (лицензия MPL2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, лицензия GNU GPL)
<b>3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Дисциплина "Теория механизмов и машин" обеспечена:	
1	Мультимедийный проектор (ауд. 4101)
2	Ноутбук (ауд. 4101)
3	Лабораторное оборудование для проведения работ (ауд. 4203): пособия по теории механизмов и машин; редуктор цилиндрический двухступенчатый; редуктор цилиндрический трехступенчатый; редуктор червячный; редуктор конический; модель дифференциала; зубчатые колеса прямозубые с эвольвентным профилем зуба; прибор для черчения зубов эвольвентного профиля методом обката; зубомеры тангенциальные; штангенциркули ШЦ 1-250.

## V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с "Положением о фонде оценочных средств в ГОУ ВПО "ДОННАСА" и являются неотъемлемой частью программы.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»**

**Кафедра: «Техническая эксплуатация и сервис автомобилей,  
технологических машин и оборудования»**

**Факультет: «Механический»**

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Теория механизмов и машин»**

для направления подготовки ОПОП ВО бакалавриата

**23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

программа подготовки

**«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование»**

Бакалавр

квалификация (степень) выпускника

**УТВЕРЖДЁН**  
на заседании кафедры  
«28» августа 2018 г.,  
протокол №1  
Заведующий кафедрой  
Бумага А.Д.

(Ф.И.О.)

(подпись)

Макеевка 2018 г.

**ПАСПОРТ**  
**фонда оценочных средств**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**"Теория механизмов и машин"**

**1. Модели контролируемых компетенций:**

**1.1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (3 семестр):**

<b>Индекс</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
<b>ОПК-1</b>	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
<b>ОПК-2</b>	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
<b>ОПК-4</b>	способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
<b>ПК-4</b>	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов

**1.2. Сведения об иных дисциплинах (преподаваемых, в том числе на других кафедрах) и участвующих в формировании данных компетенций.**

**1.2.1.** Компетенция **ОПК-1** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.06 Математика;

Б1.Б.07 Физика;

Б1.Б.08 Химия;

Б1.Б.10 Теоретическая механика;

Б1.Б.12 Начертательная геометрия и инженерная графика;

Б1.Б.14 Детали машин;

Б1.Б.16 Теплотехника;

Б1.Б.18 Общая электротехника и электроника;

Б1.В.08 Сопротивление материалов;

Б1.В.10 Транспортная логистика;

Б1.В.ДВ.07.01 Основы автоматизации проектирования машин;

Б1.В.ДВ.10.02 Трибоника;

Б2.В.04(П) Преддипломная практика;

Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена;

Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

**1.2.2.** Компетенция **ОПК-2** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.07 Физика;

Б1.Б.14 Детали машин;

Б1.Б.16 Теплотехника;

Б1.Б.17 Материаловедение;

Б1.Б.18 Общая электротехника и электроника;

Б1.В.07 Технология конструкционных материалов;

Б1.В.08 Сопротивление материалов

Б1.В.10 Транспортная логистика;

Б1.В.17 Надежность машин и оборудования;

Б1.В.ДВ.09.01 Динамика машин;

Б1.В.ДВ.09.02 Диагностика подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и

оборудования;

Б2.В.04(П) Преддипломная практика;

Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена;

Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

**1.2.3. Компетенция ОПК-4** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.03 Иностранный язык

Б1.Б.04 Экономическая теория

Б1.Б.05 Экономика предприятия и отрасли

Б1.Б.06 Математика

Б1.Б.07 Физика;

Б1.Б.08 Химия

Б1.Б.09 Информатика

Б1.Б.10 Теоретическая механика

Б1.Б.11 Экология

Б1.Б.12 Начертательная геометрия и инженерная графика

Б1.Б.14 Детали машин;

Б1.Б.16 Теплотехника;

Б1.Б.17 Материаловедение;

Б1.Б.18 Общая электротехника и электроника;

Б1.В.03 Основы бизнеса, маркетинга и менеджмента

Б1.В.05 Математика (спецглавы)

Б1.В.08 Сопротивление материалов

Б1.В.10 Транспортная логистика;

Б1.В.13 Металлические конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Б1.В.14 Электропривод и автоматизация машин

Б1.В.15 Двигатели внутреннего сгорания

Б1.В.17 Надежность машин и оборудования;

Б1.В.19 Основы технологии производства и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Б1.В.ДВ.07.02 Информационные технологии в машиностроении

Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная)

Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена;

Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

**1.2.4. Компетенция ПК-4** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.12 Начертательная геометрия и инженерная графика;

Б1.Б.14 Детали машин;

Б1.Б.15 Гидравлика и гидропневмоприводы;

Б1.Б.17 Материаловедение;

Б1.Б.23 Грузоподъемная, транспортирующая и транспортная техника;

Б1.Б.24 Машины для земляных работ;

Б1.В.06 Инженерная и компьютерная графика;

Б1.В.07 Технология конструкционных материалов;

Б1.В.09 Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин

Б1.В.11 Лифты и подъемники;

Б1.В.13 Металлические конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

Б1.В.16 Машины для производства строительных материалов;

Б1.В.18 Дорожные машины;

- Б1.В.ДВ.07.01 Основы автоматизации проектирования машин;  
 Б1.В.ДВ.08.01 Машин и оборудование непрерывного транспорта;  
 Б1.В.ДВ.10.01 Теория технических систем;  
 Б1.В.ДВ.11.02 Специальные вопросы проектирования подъемно-транспортных машин;  
 Б2.В.04(П) Преддипломная практика;  
 Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена;  
 Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита выпускной квалификационной работы;  
 ФТД.В.02 Компьютерная графика.

**2. В результате изучения дисциплины "Теория механизмов и машин" обучающийся должен:**

**2.1. Знать:**

- цели и задачи анализа и синтеза механизмов, основные понятия теории механизмов и машин (ОПК-1);
- современные методы анализа механизмов (ОПК-2);
- методику проектирования механизмов (ОПК-2);
- принципы работы различных механизмов и машин (ОПК-4);
- способы анализа и проектирования механизмов с использованием ЭВМ \*ПК-4).

**2.2. Уметь:**

- выявлять приоритеты решения задач анализа и синтеза механизмов (ОПК-1);
- определять наиболее рациональные параметры механизмов (ОПК-2);
- применять законы и методы математики и теоретической механики для решения задач проектирования механизмов (ОПК-4);
- применять ЭВМ при решении задач по теории механизмов и машин (ПК-4).

**2.3. Владеть:**

- основами создания критерий оценок качества проведения анализа и синтеза механизмов (ОПК-1);
- методиками оценивания проведенного исследования механизма (ОПК-2);
- различными методиками подбора рациональных параметров механизмов и машин для воспроизведения исполнительным органом заданного движения (ОПК-4);
- методами системного подхода проектирования механизмов и машин (ПК-4).

**5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

**4. Программа оценивания контролируемой компетенции:**

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства
<b>Раздел 1 Общие сведения о дисциплине. Структура и виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов</b>				
1.	Тема 1. Развитие теории механизмов и машин. Теория механизмов и машин как основа проектирования: определение дисциплины, ее задачи и место среди других учебных дисциплин. Определение понятий «машина» и «механизм». Типы машин и механиз-	ОПК-1	<b>Знать:</b> основные этапы развития теории механизмов и машин. <b>Уметь:</b> определять задачи и место дисциплины среди других учебных дисциплин. <b>Владеть:</b> основами классификации машин и механизмов.	Тест-контроль

	мов, их общая характеристика: недостатки и преимущества, область применения			
2.	Тема 2. Структурный анализ плоских рычажных механизмов. Определение понятий: звено, кинематическая пара, структурная кинематическая пара, кинематическая цепь. Классификация кинематических пар. Определения степени подвижности механизма по формуле Чебышева. Принцип структурного строения и образования рычажных механизмов	ОПК-2, ОПК-4	<b>Знать:</b> классификацию кинематических пар. <b>Уметь:</b> определять степень подвижности механизма. <b>Владеть:</b> принципами структурного строения и образования рычажных механизмов.	Тест-контроль
3.	Тема 3. Синтез рычажных механизмов (механизмов с низшими парами). Условие существования кривошипа. Коэффициент производительности. Синтез кулисного механизма. Методы преобразования механизмов	ОПК-2, ОПК-4	<b>Знать:</b> методы преобразования механизмов. <b>Уметь:</b> подбирать длины звеньев механизма. <b>Владеть:</b> основами синтеза рычажных механизмов.	Тест-контроль
4.	Тема 4. Пространственные рычажные механизмы. Структурный анализ рычажных механизмов. Структурный синтез рычажных механизмов	ОК-1, ОПК-4	<b>Знать:</b> основные виды пространственных рычажных механизмов. <b>Уметь:</b> проводить структурный анализ рычажных механизмов. <b>Владеть:</b> основами структурного синтеза рычажных механизмов	Тест-контроль
<b>Раздел 2. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов</b>				
5.	Тема 5. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Понятие кинематической схемы механизма. Построение планов механизма. Метод засечек, шаблонов, моделей	ОПК-1, ОПК-2	<b>Знать:</b> основные этапы кинематического анализа плоских рычажных механизмов. <b>Уметь:</b> строить планы положений механизма. <b>Владеть:</b> методом засечек при построении плана положений механизма.	Тест-контроль
6.	Тема 6. Определение скоростей точек и звеньев механизмов методом планов скоростей. Опре-	ОПК-1, ОПК-2	<b>Знать:</b> правила построения планов скоростей и ускорений точек и звеньев механизма.	Тест-контроль



	деление ускорений точек и звеньев механизма методом планов ускорений. Определение кинематических характеристик механизма методом кинематических диаграмм		<b>Уметь:</b> строить планы скоростей и ускорений точек и звеньев механизма, кинематические диаграммы. <b>Владеть:</b> основами составления векторных уравнений.	
7.	Тема 7. Повернутые и совмещенные планы. Приведенные скорости и ускорения	ОПК-1, ОПК-2	<b>Знать:</b> правила построения повернутых и совмещенных планов. <b>Уметь:</b> определять приведенные скорости и ускорения. <b>Владеть:</b> методикой определения скоростей и ускорений механизмов.	Тест-контроль
<b>Раздел 3. Динамический анализ механизмов</b>				
8.	Тема 8. Вступление к динамическому анализу механизмов и машин. Основные задачи. Силы, действующие в механизмах. Механические характеристики машин. Режимы движения механизмов	ОПК-2, ПК-4	<b>Знать:</b> силы, действующие в механизмах, и их характеристики. <b>Уметь:</b> строить механические характеристики механизмов. <b>Владеть:</b> методикой определения истинного движения механизма под действием приложенных к нему сил.	Тест-контроль
9	Тема 9. Трение в поступательных кинематических парах. Виды трения. Трение на наклонной поверхности. Трение в клинообразном и цилиндрическом желобе. Трение в винтовой паре	ОПК-2	<b>Знать:</b> классификацию сил трения. <b>Уметь:</b> определять направление и величину силы трения в поступательных парах. <b>Владеть:</b> методикой определения движущей силы в поступательных парах, учитывая силу трения.	Тест-контроль
10	Тема 10. Трение скольжения во вращательных и качения в высших кинематических парах. Трение гибкого звена по неподвижному барабану. Перемещение груза на катках. Перемещение груза на тележке	ОПК-2	<b>Знать:</b> виды нагружения валов во вращательных кинематических парах. <b>Уметь:</b> определять моменты трения и движущие силы во вращательных высших кинематических парах. <b>Владеть:</b> методикой решения задач динамики с учетом сил трения.	Тест-контроль

11	Тема 11. Силы инерции в механизмах. Определение сил инерции звеньев плоских механизмов. Приведение сил инерции звена к центру колебания. Метод замещенных точек	ОПК-4	<b>Знать:</b> зависимость сил инерции от характера передвижения звена, метод замещенных точек. <b>Уметь:</b> определять силы инерции плоских механизмов. <b>Владеть:</b> методикой приведения сил инерции к центру колебания.	Тест-контроль
12	Тема 12. Силовой анализ плоских рычажных механизмов методами кинестатики. Принцип Д'Аламбера. определение неизвестных реакций в кинематических парах методом построения планов сил	ОПК-4	<b>Знать:</b> основные задачи динамики, принцип Д'Аламбера. <b>Уметь:</b> определять реакции в кинематических парах. <b>Владеть:</b> методикой построения планов сил.	Тест-контроль
13	Тема 13. Понятие про уравнивающую силу и момент силы. Определение уравнивающей силы методом Жуковского	ПК-4	<b>Знать:</b> назначение уравнивающей силы и момента силы. <b>Уметь:</b> проводить кинестатический расчет начального механизма. <b>Владеть:</b> методикой определения уравнивающей силы методом Жуковского.	Тест-контроль
14	Тема 14. Определение коэффициента полезного действия машины. Определение КПД при последовательном соединении механизмов. Определение КПД при параллельном соединении механизмов. КПД кинематических пар	ПК-4	<b>Знать:</b> формулы для определения коэффициента полезного действия машины и коэффициента потерь механизма. <b>Уметь:</b> определять КПД механизма при различных способах соединения механизмов. <b>Владеть:</b> методикой определения коэффициента полезного действия винтовой пары.	Тест-контроль
15	Тема 15. Регулирование движения механизмов и машин. Уравнение движения машины. Неравномерность движения механизмов. Коэффициент неравномерности движения	ПК-4	<b>Знать:</b> режимы движения механизмов и машин. <b>Уметь:</b> определять причины неравномерного движения механизма. <b>Владеть:</b> методикой составления уравнений движения механизма в энергетической форме.	Тест-контроль

16	Тема 16. Определение динамического момента инерции маховика	ОПК-4, ПК-4	<b>Знать:</b> определение и назначение маховика. <b>Уметь:</b> определять суммарный приведенный момент, геометрические размеры маховика. <b>Владеть:</b> методикой определения момента инерции маховика.	Тест-контроль
17	Тема 17. Уравновешивание и виброзащита механизмов и машин. Уравновешивание вращательных тел. Уравновешивание механизмов. Статическое и динамическое балансирование вращательных тел. Виброзащита машин	ОПК-4, ПК-4	<b>Знать:</b> основные методы виброзащиты. <b>Уметь:</b> уравновешивать механизмы. <b>Владеть:</b> правилами статической и динамической балансировки вращающихся тел.	Тест-контроль
18	Тема 18. Фрикционные механизмы	ОПК-1	<b>Знать:</b> назначение и типы фрикционных механизмов. <b>Уметь:</b> определять геометрические размеры фрикционных механизмов. <b>Владеть:</b> методикой расчета фрикционных механизмов.	Тест-контроль
<b>Раздел 4. Кулачковые механизмы</b>				
19	Тема 19. Кулачковые механизмы: общие понятия, классификация. Основные параметры кулачка. Законы движения толкателя и коромысла	ПК-4	<b>Знать:</b> классификацию кулачковых механизмов; законы движения толкателя и коромысла; связь между углом давления и размерами кулачка. <b>Уметь:</b> проводить анализ кулачковых механизмов. <b>Владеть:</b> методикой синтеза кулачковых механизмов.	Тест-контроль
20	Тема 20. Анализ и синтез кулачковых центральных и дезаксиальных механизмов, в которых кулачок работает по толкателю с острием, роликом, плоскостью. Анализ и синтез кулачковых механизмов, в которых кулачок перемещает коромысло с острием, коромысло с роликом, плоское коромысло			Тест-контроль
<b>Раздел 5. Зубчатые передачи</b>				

21	Тема 21. Теория зацепления цилиндрических зубчатых передач. Цилиндрическая зубчатая передача. Основная теорема зацепления. Кривые, которые удовлетворяют основной теореме зацепления. Эвольвента окружности. Эвольвентное зацепление	ОПК-1, ПК-4	<p><b>Знать:</b> теорию зацепления цилиндрических зубчатых передач; основную теорему зацепления, основные размеры зубьев.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать параметры и строить эвольвентное зацепление.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой образования сопряженных поверхностей, правила корригирования зубчатого зацепления.</p>	Тест-контроль
22	Тема 22. Реечное станочное зацепление. Нарезание зубчатых колес с нулевым, положительным и отрицательным смещением. Подрезание и заострение зубьев			Тест-контроль
23	Тема 23. Построение эвольвентного внешнего зацепления. Основные качественные показатели зацепления: коэффициент перекрытия, коэффициент скольжения и коэффициент удельного давления. Корригирование зубчатого зацепления			Тест-контроль
24	Тема 24. Трехзвенные зубчатые передачи с неподвижными осями. Механизмы многоступенчатых зубчатых передач с неподвижными осями. Механизмы зубчатых передач с подвижными осями	ПК-4	<p><b>Знать:</b> типы трехзвенных зубчатых передач с неподвижными осями, с подвижными осями.</p> <p><b>Уметь:</b> определять основные параметры трехзвенных зубчатых передач.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой расчета передаточных чисел механизмов с неподвижными осями.</p>	Тест-контроль
25	Тема 25. Кинематика планетарных и дифференциальных зубчатых передач. Условия синтеза планетарных и дифференциальных передач: соосность, соседства и сборки. Дифференциал автомобильного типа. Замкнутый дифференциал	ПК-4	<p><b>Знать:</b> структуру эпиклических механизмов, формулу Виллиса.</p> <p><b>Уметь:</b> различать планетарные и дифференциальные механизмы, проводить кинематический анализ дифференциала автомобильного типа.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой определения передаточного</p>	Тест-контроль

			числа планетарных механизмов, правилами синтеза планетарных механизмов.	
26	Тема 26. Волновые передачи	ПК-4	<b>Знать:</b> структуру, назначение и область применения волновых передач, их классификацию. <b>Уметь:</b> проводить кинематический анализ волновой передачи. <b>Владеть:</b> методикой расчета геометрических параметров волновой передачи.	Тест-контроль
27	Тема 27. Универсальный шарнир Гука, двойной универсальный шарнир. Карданные передачи	ПК-4	<b>Знать:</b> назначение шарниров, типы карданных передач. <b>Уметь:</b> определять структуру шарниров, карданных передач. <b>Владеть:</b> методикой определения параметров карданных передач.	Тест-контроль
<b>Раздел 6. Промышленные роботы и манипуляторы</b>				
28	Тема 28. Промышленные роботы и манипуляторы. Классификация. Устройство. Геометро-кинематические характеристики	ПК-4	<b>Знать:</b> теорию зацепления цилиндрических зубчатых передач; основную теорему зацепления, основные размеры зубьев. <b>Уметь:</b> рассчитывать параметры и строить эвольвентное зацепление. <b>Владеть:</b> методикой образования сопряженных поверхностей, правила корригирования зубчатого зацепления.	Тест-контроль
<b>Раздел 7. Лабораторный практикум</b>				
29	Тема 3. Метрический синтез четырехзвенных рычажных механизмов	ОПК-2	<b>Знать:</b> условие существования кривошипа. <b>Уметь:</b> подбирать длины звеньев для работоспособности механизма. <b>Владеть:</b> основами метода засечек для построения плана положений.	Защита лабораторных работ (устно)
30	Тема 22. Определение основных геометрических параметров зубча-	ПК-4	<b>Знать:</b> основные геометрические параметры зубчатых колес.	Защита лабораторных работ (устно)

	тых колес		<p><b>Уметь:</b> проводить измерения и пользоваться инструментом.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой расчета основных параметров зубчатых колес.</p>	
<b>Раздел 8. Практические работы</b>				
31	Тема 12. Определение приведенных сил (моментов), масс (моментов) инерции. Определение реакций в кинематических парах	ОПК-4	<p><b>Знать:</b> правила приведения сил и моментов.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять уравнения моментов сил для звеньев.</p> <p><b>Владеть:</b> основами принципа Даламбера.</p>	Защита практических работ (устно)
32	Тема 12. Тема 13. Построение планов сил. Определение уравновешивающей силы методом рычага Жуковского	ПК-4	<p><b>Знать:</b> правила составления уравнений равновесия для структурных групп.</p> <p><b>Уметь:</b> определять уравновешивающую силу методом рычага Жуковского.</p> <p><b>Владеть:</b> основами построения плана сил.</p>	Защита практических работ (устно)
33	Тема 20. Анализ и синтез плоских кулачковых механизмов с толкателем острием, роликом, плоскостью	ПК-4	<p><b>Знать:</b> основные параметры кулачкового механизма.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать плоские кулачковые механизмы с толкателем острием, роликом, плоскостью.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой определения закона движения толкателя, профиля кулачка.</p>	Защита практических работ (устно)
34	Тема 20. Анализ и синтез плоских кулачковых механизмов с колебателем	ПК-4	<p><b>Знать:</b> основные параметры кулачкового механизма.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать плоские кулачковые механизмы с колебателем.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой определения закона движения колебателя, профиля кулачка.</p>	Защита практических работ (устно)

#### 4. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющие компетенции	Оценка сформированности компетенции					
	"неудовлетворительно" /34-0/F	"неудовлетворительно" /59-35/FX	"удовлетворительно" /69-60/E /70-74/D	"хорошо" /79-75/C	"хорошо" /89-80/B	"отлично" /100-90/A
Полнота знаний	Не верные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований	Даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок	Даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок	Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей
Умения	Полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще	Слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	Достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты, результаты НИР
Владение навыками	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно	Владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству	Владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия	Владеет опытом и выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия
Обобщенная оценка сформированности компетенций	Компетенции не сформированы	Значительное количество компетенций не сформировано	Все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне	Все компетенции сформированы на среднем уровне	Все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне	Все компетенции сформированы на высоком уровне
Уровень сформированности компетенций	<b>Нулевой</b>	<b>Минимальный</b>	<b>Пороговый</b>	<b>Средний</b>	<b>Продвинутый</b>	<b>Высокий</b>

## **5. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений и навыков**

### **5.1. Вопросы по дисциплине:**

1. Определение машины и механизма. Состав механизма, кинематические пары и их классификация.
2. Кинематические цепи (замкнутые, разомкнутые, простые и сложные). Структурная формула общей кинематической цепи (формула Сомова-Малышева). Структурная формула плоских механизмов (формула Чебышева).
3. Структурный анализ плоских механизмов: число подвижных звеньев, вид кинематических пар, число степеней свободы. Понятие структурной группы, класс структурной группы и механизма. Возможность разделения механизма на начальные звенья и структурные группы с нулевой подвижностью.
4. Структурный синтез механизма. Принцип наложения структурных групп к начальным звеньям, стойки или уже присоединенных структурных групп. Классификация механизмов: рычажные, зубчатые, кулачковые и др.
5. Кинематический анализ плоского рычажного механизма: построение планов механизма и скоростей. Теоретическая база для определения скоростей.
6. Кинематический анализ плоского рычажного механизма: построение планов ускорений. Теоретическая база для определения ускорений.
7. Особенности построения планов скоростей и ускорений для кулисного механизма.
8. Силы, действующие в механизмах.
9. Механические характеристики машин.
10. Режимы движения механизмов: пуск, установившееся движение, торможение. Теоретическая база для моделирования движения машинного агрегата.
11. Виды трения. Трение в поступательных кинематических парах.
12. Трение скольжения во вращательных кинематических парах.
13. Трение качения в высших кинематических парах.
14. Определение сил инерции звеньев плоских механизмов. Приведение сил инерции.
15. Динамический анализ механизмов: силовой анализ и динамика механизмов. Суть метода силового расчета механизмов на основе принципа Д'Аламбера.
16. Определение работы силы: элементарной и на конечном пути. Определение работы системы сил. Графическое изображение работы.
17. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов: определение реакций в кинематических парах структурных групп и начального звена.
18. Определение реакций в кинематических парах структурных групп плоского рычажного механизма с учетом сил трения.
19. Динамические и математические модели движения машинных агрегатов. Приведенные силы (моменты сил) и моменты инерции (массы) в уравнениях движения.
20. Звенья приведения, особенности определения приведенных моментов (сил), моментов инерции (масс) и жесткостей при решении задач динамики машинного агрегата.
21. Понятие уравновешивающей силы (момента). Определение уравновешивающей силы методом рычага Жуковского.
22. Неравномерность движения машины. Коэффициент неравномерности. Динамический анализ и синтез по методу Мерцалова.
23. Кулачковые механизмы: определение, классификация, основные параметры. Позитивные и негативные особенности кулачковых механизмов.
24. Закон движения толкателя кулачкового механизма. Требования к профилю кулачка для обеспечения его работы с мягкими ударами в безударном режиме работы.



25. Анализ и синтез центрального кулачкового механизма, в котором толкатель работает по кулачку острием.
26. Анализ и синтез центрального кулачкового механизма, в котором толкатель работает по кулачку с роликом.
27. Анализ и синтез дезаксиального кулачкового механизма, в котором толкатель работает по кулачку острием.
28. Анализ и синтез дезаксиального кулачкового механизма, в котором толкатель работает по кулачку роликом.
29. Анализ и синтез кулачкового механизма, в котором толкатель работает по кулачку плоскостью.
30. Анализ и синтез кулачкового механизма, в котором кулачок движет коромысло острием.
31. Анализ и синтез кулачкового механизма, в котором кулачок движет коромысло роликом.
32. Анализ и синтез кулачкового механизма, в котором кулачок работает по коромыслу плоскостью.
33. Угол давления для кулачковых механизмов и его связь с размерами кулачка.
34. Кинематический анализ механизмов передач вращательного движения с параллельными осями.
35. Кинематический анализ механизмов передач вращательного движения с перекрещивающимися осями.
36. Кинематический анализ червячных, винтовых, гипоидных и глобоидных передач.
37. Кинематический анализ планетарных редукторов (эпициклических зубчатых передач с одной степенью свободы).
38. Кинематический анализ дифференциалов автомобильного типа.
39. Синтез эпициклических зубчатых механизмов: условие соосности.
40. Синтез эпициклических зубчатых механизмов: условие соседства.
41. Синтез эпициклических зубчатых механизмов: условие сборки.
42. Волновые передачи.
43. Кривые, удовлетворяющие требованиям основной теоремы зацепления.
44. Эвольвента окружности, ее построение, уравнение эвольвенты в полярных координатах, свойства эвольвенты.
45. Эвольвентное зацепление, линия зацепления, угол зацепления, начальные и основные окружности.
46. Основные параметры зубьев: модуль, делительная и основная окружности, толщина, головка и ножка зуба, радиальный зазор между зубьями.
47. Толщина зуба по любой окружности и ее связь с толщиной зуба по основной окружности.
48. Образование сопряженных профилей зубьев: способ копирования и способ огибания эвольвентных зубьев зубчатой гребенкой.
49. Типы эвольвентных передач, нарезанных без смещения и со смещением зубонарезного инструмента. Условие, при котором начальные и делительные окружности совпадают.
50. Построение картины зубчатого зацепления для колес, нарезанных без смещения.
51. Картина внешнего эвольвентного зацепления: угол зацепления, линия зацепления теоретическая и действительная. Условие, при котором окружности впадин и основные окружности совпадают.
52. Картина внешнего эвольвентного зацепления: активные участки профилей зубьев, коэффициент перекрытия, минимальное число зубьев.
53. Дополнительные условия при синтезе зацеплений: отсутствие заострения зубьев, интерференции и обеспечение непрерывности взаимодействия.

54. Скольжение в зубчатых колесах с внешним и внутренним зацеплением. Удельная скорость скольжения.
55. Корректирование зубчатого зацепления: сущность корректирования, высотное и угловое корректирования.
56. Основная теорема зацепления (теорема Виллиса).
57. Уравновешивание звеньев. Мера статической неуравновешенности.
58. Полное уравновешивание вращающегося звена.
59. Статическое уравновешивание нескольких масс.
60. Полное уравновешивание: сначала статическое, потом динамическое.
61. Полное уравновешивание: сначала динамическое, потом статическое.
62. Полное уравновешивание: метод статического уравновешивания в двух плоскостях.
63. Статическая балансировка: суть и практическая реализация.
64. Уравновешивание механизмов: полное и статическое уравновешивание. Статическое уравновешивание четырехзвенника.
65. Балансировочные машины: особенности конструкции, принцип действия. Балансировка роторов на станках рамного типа.
66. Вибрация механизмов и машин. Ее влияние на работоспособность и устойчивость технологических процессов. Влияние вибрации на человека.
67. Методы виброзащиты: снижение виброактивности источника, параметров источника колебаний, динамическое виброгашение и виброизоляция.
68. Динамическое виброгашение: динамическая модель процесса, уравнение движения, решение и анализ полученных результатов.
69. Виброизоляция: динамическая модель и уравнение движения. Условия, приводящие к случаю антирезонанса.
70. Вибропривод: определение, математическая модель.

## 5.2. Типовые задания для тестирования

### **Структурный анализ механизмов – это...**

- А. исследование кинематических характеристик механизма по известной схеме.*
- Б. исследование структуры механизма по известной схеме.*
- В. проектирование кинематической схемы механизма по заданным свойствам.*
- Д. проектирование структурной схемы механизма по заданным свойствам.*

### **Уравновешивающая сила прикладывается к...**

- А. выходному звену.*
- Б. входному звену.*
- В. шатуну.*
- Д. ползуну.*

### **Анализ кулачкового механизма заключается в...**

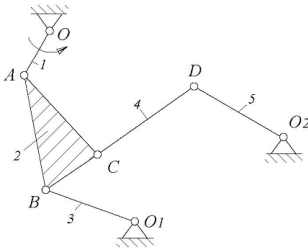
- А. определении закона движения толкателя по заданному профилю кулачка.*
- Б. проектировании профиля кулачка по заданному закону движения толкателя.*
- В. определении числа степеней свободы механизма.*
- Д. характеристике звеньев, которые входят в кулачковый механизм.*

### **Резонанс возникает в случае, если...**

- А. частота собственных колебаний системы равна нулю.*
- Б. частота вынужденных колебаний системы равна нулю.*
- В. частота собственных колебаний или частота вынужденных колебаний равна единице.*
- Д. частота собственных колебаний равна частоте вынужденной силы.*

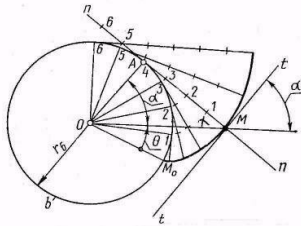
## 5.3 Примеры задач для промежуточной аттестации

**Задача 1.**



Построить план скоростей для механизма (без размеров)

**Задача 2.**



Определить тип кривой  $MM_0$

**5.4. Типовые билеты к экзамену:**

**ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ БИЛЕТА**

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Донбасская национальная академия строительства и архитектуры"

Факультет механический

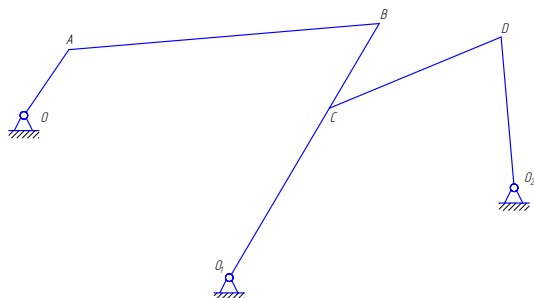
Кафедра "Техническая эксплуатация и сервис автомобилей, технологических машин и оборудования"

**БИЛЕТ № 1**

по дисциплине "Теория механизмов и машин"  
направление "23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы"  
профиль подготовки "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование"

1. Определение машины и механизма. Состав механизма, кинематические пары и их классификация.
2. Угол давления для кулачковых механизмов и его связь с размерами кулачка.
3. Синтез эпициклических зубчатых механизмов: условие соосности.
4. Решить практическое задание.

Постройте план скоростей для заданного механизма



Утверждено на заседании кафедры " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ года, протокол №\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

А.Д. Бумага  
(Ф.И.О.)

### 5.5. Тематика курсовых работ:

Согласно учебному плану, по дисциплине «Теория механизмов и машин» предусмотрено выполнение курсового проекта.

№ п.п.	Тематическое содержание курсового проекта
1.	Анализ структурной схемы, определение количества, типа, класса кинематических пар. Определение степеней подвижности, класса и порядка механизма
2.	Построение кинематической схемы и планов механизма для восьми положений, планов скоростей
3.	Определение скорости и ускорения ползуна методом графического дифференцирования
4.	Анализ и синтез кулачкового механизма
5.	Анализ и синтез планетарного механизма
6.	Построение эвольвентного зацепления
7.	Определение приведенной и уравновешенной силы методом Жуковского
8.	Определение реакций в кинематических парах методами кинетостатики
9.	Определение неравномерности скорости начального звена рычажного механизма при постоянном движении. Синтез маховика

## 6. ФОРМИРОВАНИЕ БАЛЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН»

При организации обучения по кредитно-модульной системе для определения уровня знаний студентов используется модульно-рейтинговая система их оценки, которая предполагает последовательное и систематическое накопление баллов за выполнение всех запланированных видов работ.

В соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (от 30.11.2015 г.) распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

- для дисциплин с промежуточной аттестацией в форме "экзамен"

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	10
Текущий контроль	40
Модульный контроль	40
Творческий рейтинг	10
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>
Промежуточная аттестация (экзамен)	40*

\* - проводится в случае:

1) несогласия студента с итоговой семестровой оценкой, соответствующей диапазону накопительных баллов 60-89, и желания её повысить;

2) если сумма накопительных баллов составляет диапазон 35-59 при условии выполнения в полном объеме заданий текущего контроля.

### Посещаемость

В соответствии с утвержденным учебным планом по направлению 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы» по дисциплине предусмотрено:

• Семестр 4 – 4ч лекций, 8ч практических занятий.  
За посещение одного занятия студент набирает 1,67 баллов.

### Текущий и модульный контроль

Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля		Количество баллов, максимально	
	текущий контроль	модульный контроль	текущий контроль	модульный контроль
Модуль 1: Тема 1-4	защита лабораторных работ	тест-контроль	30	32
Модуль 2: Тема 5-8	защита практических работ	тест-контроль	10	8
<b>Всего</b>			<b>40</b>	<b>40</b>

### Творческий рейтинг

Распределение баллов осуществляется по решению методической комиссии кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляются в виде следующей таблицы:

Наименование раздела / темы дисциплины	Вид работы	Количество баллов
Тема 17. Уравновешивание и виброзащита механизмов и машин. Тема 27. Промышленные роботы и манипуляторы.	Написание реферата	5
	Подготовка научной публикации в соавторстве с преподавателем; выступление с докладом на студенческой научной конференции	5
<b>ИТОГО</b>		<b>10</b>

### Промежуточная аттестация

Экзамен по результатам изучения учебной дисциплины «Теория механизмов и машин» в четвертом семестре осуществляется в письменной форме по экзаменационным билетам, включающим три теоретических вопроса и задачу.

Оценка по результатам экзамена выставляется по следующим критериям:

- правильный ответ на первый вопрос – 12 баллов;
- правильный ответ на второй вопрос – 13 баллов;
- правильное решение первой задачи – 15 баллов;

Итого – 40 баллов.

В случае частично правильного ответа на вопрос или решение задачи, студенту начисляется определяемое преподавателем количество баллов.

Соответствие 100-бальной шкалы оценивая академической успеваемости государственной шкале и шкале ECTS приведено ниже

СУММА БАЛЛОВ	ШКАЛА ECTS	Оценка по государственной шкале	
		экзамен	зачёт
90-100	A	"отлично" (5)	"зачтено"
80-89	B	"хорошо" (4)	
75-79	C		
70-74	D		
60-69	E	"удовлетворительно" (3)	"не зачтено"
35-59	FX	"неудовлетворительно" (2)	
0-34	F		

