

МТМ/8-26-3



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»

  
УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММнМ  
А.С. Савитов  
05.02.2026 г.  


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ***

Направление подготовки (специальность)  
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы  
Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Механики
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механики 22.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой  А.С. Савинов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

 А.Г. Корчунъв

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры кафедры Механики, канд. техн. наук  Е.В.Кенарь

Рецензент:

Генеральный директор ЗАО «НПО ЦХТ» , канд. техн. наук  В.П.Дзюба

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Теория машин и механизмов» являются: Формирование у обучающихся знаний необходимых для подготовки бакалавров и служит основой изучения специальных дисциплин, овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении . Курс теории механизмов и машин приобретает важное значение в связи с задачей дальнейшего повышения уровня научно-технической подготовки бакалавров.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Теория машин и механизмов входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физика

Соппротивление материалов

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Детали машин

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория машин и механизмов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общетехнических знаний
ОПК-1.2	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;
ОПК-13.1	Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 67,9 акад. часов;
- аудиторная – 64 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 40,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Основные виды механизмов, примеры механизмов в современной технике.	4	4		2		Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-13.1
1.2 Основные проблемы теории механизмов и машин. Значение курса теории механизмов и машин.		2		2		Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-13.1
1.3 Основные понятия теории механизмов и: машина, механизм, машин звено механизма, кинематические пары. Классификация кинематических пар.		4		4		Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-13.1
1.4 Структурный синтез механизмов. Число степеней свободы механизма. Образование механизмов путем наложения структурных групп.		6		8		Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-13.1
1.5 Задачи и методы кинематического анализа. Аналогии скоростей и ускорений.		2		4		Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-13.1
1.6 Кинематический анализ аналитическим и		4		4		Закрепление пройденного	Текущий контроль	ОПК-1.1, ОПК-1.2,

графо-аналитическим методами. Кинематический анализ механизмов передач вращательного движения						материала, выполнение практических заданий	успеваемости, выполнение практических заданий	ОПК-13.1
1.7 Задачи динамического анализа Кинетостатический анализ механизмов. Приведение сил и масс в механизмах. Теорема Жуковского. Дифференциальное уравнение движения механизма.	4	2		2	9,8	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-13.1
1.8 Синтез зубчатых зацеплений. Основная теорема зацепления, свойства эвольвентного зацепления. Методы изготовления зубчатых колес.		4		2	18,2	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-13.1
1.9 Синтез кулачковых механизмов. Определение основных размеров кулачкового механизма. Построение профиля кулачка.		4		4	12,4	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Текущий контроль успеваемости, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-13.1
<b>Итого по разделу</b>		32		32	40,4			
<b>Итого за семестр</b>		32		32	40,4		<b>экзамен</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		32		32	40,4		<b>экзамен</b>	

## **5 Образовательные технологии**

Преподавание курса предполагается вести преимущественно в традиционной форме: лекции, практические занятия, выполнение практических работ, теоретический опрос.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО не менее 20% занятий должны проводиться в интерактивной форме. Лекции проходят в традиционной форме, в форме информационная лекция. При проведении лекций особое внимание уделяется взаимосвязи рассматриваемых тем и вопросов с действующими гостями. Полное овладение требованиями данных гостей необходимо будет при их дальнейшей самостоятельной практической деятельности на самых разнообразных предприятиях машиностроительной и металлургической отрасли.

Практическое занятие посвящено освоению конкретных умений и навыков предполагаемых данной дисциплиной. Для этого необходимо рассмотрение материалов обновленной печати, информационных писем предприятий, а также информации других изданий. При проведении практических занятий используются работа в команде и методы ИТ, в достаточном объеме используются имеющиеся модели, образцы и элементы различного оборудования, плакаты, фотографии и раздаточные материалы. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Теория машин и механизмов» происходит с использованием мультимедийного оборудования. При рассмотрении тем данной дисциплины необходимо проводить достаточное количество примеров из практической деятельности ведущих предприятий города, региона и России, а также использовать опыт известных мировых лидеров в области машиностроения и металлургии.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Константинов, В. Ф. Основы теории механизмов и машин : учебное пособие для вузов / В. Ф. Константинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 192 с. — ISBN 978-5-507-53661-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/511920>
2. Кенарь Е.В. Конспект лекций по теории машин и механизмов : практикум [для вузов] / Е. В. Кенарь, М. В. Андросенко ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3326> . -Текст : электронный. Авторы: Кенарь Е. В., Андросенко М. В.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Чмилль, В. П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие для вузов / В. П. Чмилль. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 280 с. — ISBN 978-5-507-54739-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/510385> .

- 2.Алексеев, А. В. Теория механизмов и машин: основные разделы : учебное пособие / А. В. Алексеев. — Самара : СамГУПС, 2025. — 118 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/508177>
- 3.Кшникаткин, С. А. Теория механизмов и машин. Лабораторный практикум : учебное пособие / С. А. Кшникаткин. — Пенза : ПГАУ, 2023. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/412163>.

**в) Методические указания:**

1. Белан А. К. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : учебное пособие [для вузов] / А. К. Белан, Е. В. Куликова, О. А. Белан ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2018. - 94 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 92. - Текст : непосредственный.<https://host.megaprolib.net/>  
<https://host.megaprolib.net/MP0109/Web/SearchResult/ToPage/1>
- 2.Куликова Е. В. Кинематический анализ механизмов и машин : учебное пособие / Е. В. Куликова, В. И. Кадошников, М. В. Андросенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20633>  
. - Текст : электронный.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/M">https://host.megaprolib.net/M</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc">https://elibrary.ru/project_risc</a> asp

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

-Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Ауд. 316,325,305.

Оснащение аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

-Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.Ауд. 316,325,305.

Оснащение аудитории: доска, мультимедийный проектор, экран. персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D, Autodesk Inventor, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Ауд.323.

-Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Оснащение аудитории: персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D, Autodesk Inventor, выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

-Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.Ауд. 318,082.

Оснащение аудитории: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

По дисциплине «Теория машин и механизмов» предусмотрено выполнение самостоятельной контрольной работы обучающихся. Самостоятельная работа обучающихся предполагает решение практических заданий на занятиях.

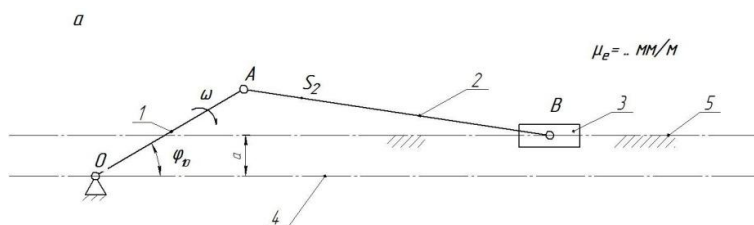
**Примерные самостоятельные практические задания:**

**1.Кинематический анализ кривошипно-ползунных механизмов**

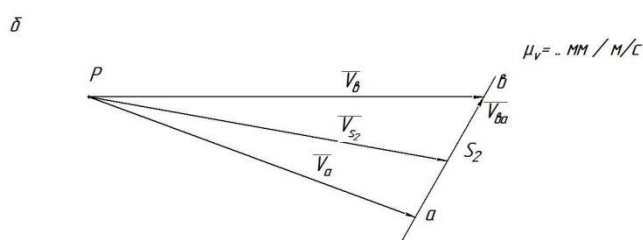
Начертить кинематическую схему механизма в масштабе  $\mu_l$ . Определить масштаб длин

$\mu_l$  по формуле  $\mu_l = \frac{|OA|}{l_{oa}}$  по вариантам.

Номер варианта	$\alpha$ , м	$l_1$ , м	$l_2$ , м	$\varphi_{10}$ , град	$\omega_1$ , рад/с
1	1,0	2,0	5,0	0	12
2	0,9	1,4	3,5	0	12
3	0,8	1,1	2,6	0	10
4	0,7	1,2	3,0	0	10
5	0,6	0,8	3,5	180	11
6	0,5	1,0	3,0	0	11
7	-0,6	2,0	4,2	180	11
8	-0,7	0,5	4,5	0	12
9	-0,8	0,8	2,0	180	10
10	-0,9	1,4	3,5	0	12
11	-1,0	1,2	3,0	180	12
12	0,9	1,4	3,2	0	12
13	0,8	1,1	4,1	0	12
14	0,7	0,8	2,5	0	10
15	-0,6	0,6	2,0	0	11
16	-0,5	0,5	1,5	180	10
17	0,4	0,2	3,0	0	11
18	-0,5	1,0	2,1	180	10
19	-0,6	1,4	3,5	0	12
20	-0,7	2,0	5,5	0	11

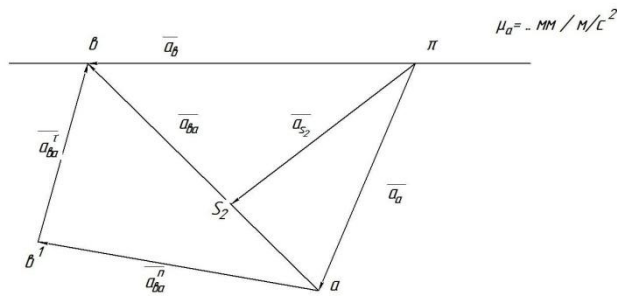


Для имеющегося механизма построить план скоростей в масштабе  $\mu_v$ .



Для имеющегося механизма построить план ускорений в масштабе  $\mu_a$ .

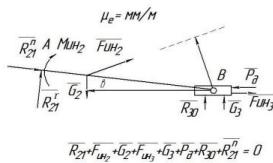
в



## 2.Силовой расчёт кривошипно – ползунных механизмов

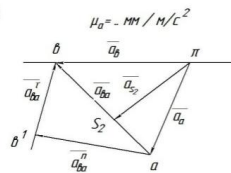
- Определение сил, действующих на звенья механизма.
- Определение реакций в кинематических парах.
- Определение уравновешивающего момента.
- Выделить структурную группу Ассура и показать все силы, действующее на неё, а также момент инерции второго звена.
- Составить систему уравнений и решить эти уравнения графо-аналитическим методом.

4

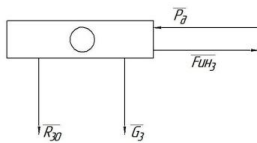


$$\vec{R}_{21} + \vec{F}_{UH2} + \vec{G}_2 + \vec{P}_B + \vec{R}_{30} + \vec{R}_{21}^n = 0$$

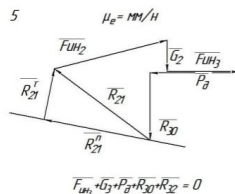
3



6

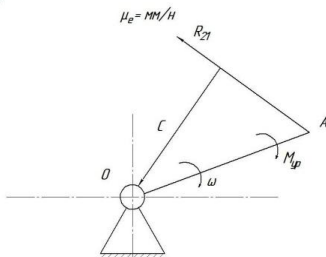


5

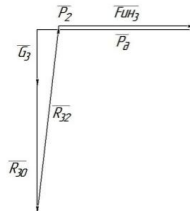


$$\vec{F}_{UH3} + \vec{P}_B + \vec{R}_{30} + \vec{R}_{21}^n = 0$$

8



7



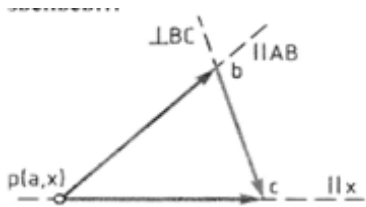
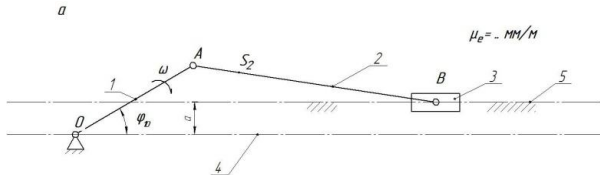
**«Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»**

*а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:*

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине

«Теория машин и механизмов» за один семестр и проводится в форме экзамена в 4 семестре.

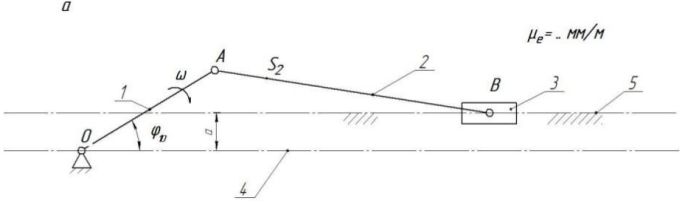
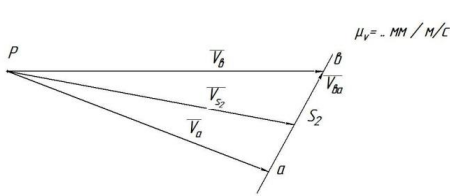
Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
<b>ОПК-13:</b> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;		
<b>ОПК-13.1</b>	<p>Осуществлять методы расчетов при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.</p> <p>Проблемы создания машин различных типов, приводов, принципы работы.</p> <p>технологичность изделий и процессы их изготовления.</p>	<p><i>Перечень примерных теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематические пары и их классификация.</li> <li>2. Кинематические цепи.</li> <li>3. Структурная формула кинематической цепи общего вида.</li> <li>4. Избыточные связи и лишние степени подвижности.</li> <li>5. Замена в плоских механизмах высших пар низшими. Механизм и его кинематическая схема. Число степеней свободы механизма.</li> <li>6. Образование плоских и пространственных механизмов. Структурная классификация.</li> <li>7. Аналогии скоростей и ускорений.</li> <li>8. Постановка задачи кинематического анализа и методы их решения.</li> <li>9. Аналитическое исследование кривошипно-ползунного механизма.</li> <li>10. Построение планов механизмов и определение функций положения.</li> <li>11. Построение планов скоростей.</li> <li>12. Построение планов ускорений.</li> <li>13. Кинематический анализ графическим методом.</li> <li>14. Основные кинематические соотношения в механизмах 3-х звенных и</li> <li>15. многоступенчатых зубчатых передач с неподвижными осями.</li> </ol>

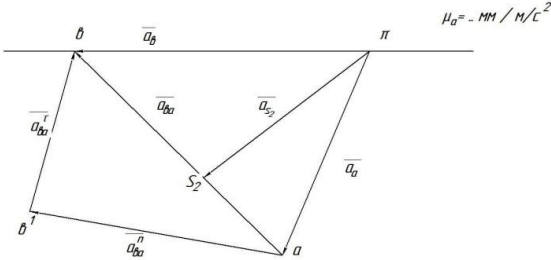
Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
		<p><b>Примерное практическое задание к экзаменационному билету</b></p> <p>На рисунке изображён план скоростей кривошипно-ползунного механизма.</p> <p>Определить абсолютные скорости</p> 
		<p><b>Пример задания на самостоятельную работу</b></p> <p>Силовой расчёт кривошипно-ползунных механизмов</p>  <p>-Определение сил, действующих на звенья механизма.</p> <p>-Определение реакций в кинематических парах.</p> <p>-Определение уравновешивающего момента.</p> <p>-Начертить кинематическую схему механизма в масштабе <math>\mu_1</math>.</p>

Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
		<p>-Построить план скоростей в масштабе <math>\mu_v</math></p> <p>- Построить план ускорений в масштабе <math>\mu_a</math>.</p> <p>-Выделить структурную группу Ассура и показать все силы, действующее на неё, а также момент инерции второго звена.</p> <p>- Графо-аналитическим методом решить систему:</p> $\begin{cases} \sum \bar{M}b = 0 \\ \sum \bar{F}i = 0 \end{cases}$ <p>-Выделить ползун и показать все силы, действующие на него.</p> <p>-Графо-аналитическим методом решить второе уравнение системы расписанное для ползуна:</p> <p>-Построить план сил.</p> <p>-Выделить начальное звено и определить уравновешивающий момент или уравновешивающую силу.</p> <p>-Решить уравнение: сумма моментов относительно точки O равна 0.</p> $\sum \bar{M}_0 = 0$

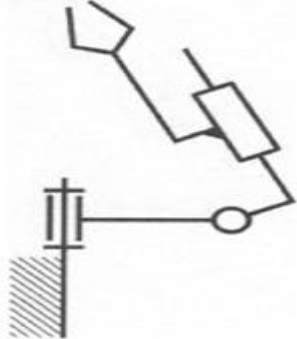
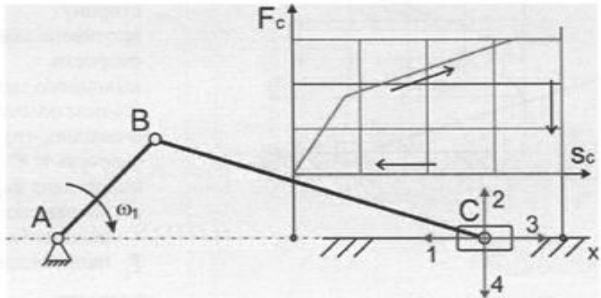
**ОПК-1:** Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

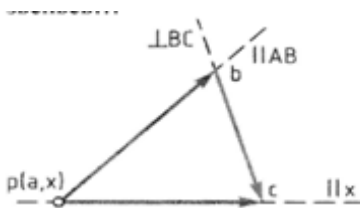
Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
<b>ОПК-1.1</b>	Осуществляет стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний	<p><i>Перечень примерных теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематика планетарных передач.</li> <li>2. Кинематика дифференциальных передач.</li> <li>3. Классификация кулачковых механизмов.</li> <li>4. Кинематическое исследование кулачкового механизма с вращающимся кулачком и поступательно-движущимся толкателем.</li> <li>5. Кинематическое исследование кулачкового механизма с вращающимся кулачком и качающимся толкателем.</li> <li>6. Задачи динамического анализа и классификация сил действующих на звенья механизма.</li> <li>7. Определение сил инерции звеньев механизма.</li> <li>8. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия.</li> <li>9. Скольжение зубьев в зацеплении.</li> <li>10. Методы изготовления зубчатых колес.</li> <li>11. Изготовление зубчатых колес со смещением режущего инструмента.</li> <li>12. Подбор чисел зубьев планетарных передач из условий соосности, соседства и сборки.</li> <li>13. Определение основных размеров кулачковых механизмов по заданному углу давления.</li> <li>14. Проектирование кулачковых механизмов с вращательным движением кулачка и поступательным движением толкателя.</li> <li>15. Проектирование кулачковых механизмов с вращательным движением кулачка и вращательным движением толкателя.</li> <li>16. Синтез 4-х звенного механизма по двум положениям ведомого звена и коэффициенту изменения средней скорости.</li> <li>17. Условие существования кривошипа в 4-х звеном механизме.</li> <li>18. Принцип автоматического управления машин-автоматов. (Управление от</li> </ol>

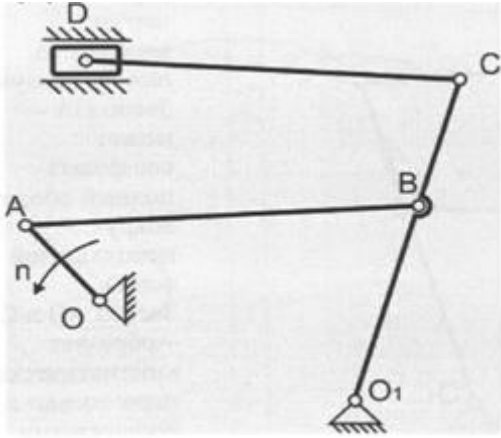
Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
		<p>копиров, числовое программное управление).</p> <p>19. Система управления по времени. Кулачковый распредвал.</p> <p>20. Трение во вращательной кинематической паре.</p> <p><b>Пример задания на самостоятельную работу</b></p> <p>Кинематический анализ кривошипно-ползунных механизмов</p> <p><i>a</i></p>  <p><math>\mu_p = \text{мм/м}</math></p> <p>-Начертить кинематическую схему механизма в масштабе <math>\mu_1</math>.</p> <p>-Построить план скоростей в масштабе <math>\mu_v</math>.</p> <p>-Определить масштаб плана скоростей <math>\mu_v</math> по формуле</p> $\vec{v}_b = \vec{v}_a + \vec{v}_{ab}$ <p>Для имеющегося механизма построить план скоростей в масштабе <math>\mu_v</math>.</p> <p><i>б</i></p>  <p><math>\mu_v = \text{мм/с}</math></p>

Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
		<p>Для имеющегося механизма построить план ускорений в масштабе <math>\mu_a</math>.</p>  <p>The diagram shows a mechanism with points <math>\delta</math>, <math>\pi</math>, <math>a</math>, <math>b</math>, and <math>b^1</math>. Acceleration vectors are represented by arrows: <math>\vec{a}_\delta</math> (horizontal), <math>\vec{a}_\pi</math> (vertical), <math>\vec{a}_a</math> (diagonal), <math>\vec{a}_b</math> (diagonal), and <math>\vec{a}_{b^1}</math> (diagonal). A scale <math>\mu_a = \text{MM} / \text{M} / \text{C}^2</math> is indicated.</p>
ОПК-1.2	<p>Осуществляет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности</p> <p>Применять стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний</p> <p>Проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций</p>	<p><b>Перечень примерных теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трение в передачах с гибкими звеньями.</li> <li>2. Трение качения.</li> <li>3. Условие статической определимости кинематической цепи.</li> <li>4. Определение реакций в кинематической паре в группах с вращательными парами.</li> <li>5. Определение реакций в кинематических парах в группах с поступательной парой. Определение реакций с учетом сил трения.</li> <li>6. Силовой расчет ведущего звена.</li> <li>7. Приведенные силы и моменты. Определение приведенных сил и приведенных моментов методом Жуковского.</li> <li>8. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма.</li> <li>9. Дифференциальное уравнение движения механизмов и машин.</li> <li>10. Решение дифференциального уравнения движения.</li> <li>11. Исследование движения с помощью уравнения кинетической энергии (графоаналитический метод).</li> <li>12. Характеристики неравномерности движения машины. Роль маховика.</li> <li>13. Уравновешивание масс звеньев на фундаменте.</li> </ol>

Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
		<p>14. Уравновешивание вращающихся масс.  15. Основная теорема зацепления.  16. Эвольвента. Свойство эвольвентного зацепления.  17. Основные термины, обозначения и соотношения между геометрическими</p> <p><b>Примерное практическое задание к экзаменационному билету</b></p> <p>На рисунке представлена циклограмма работы кривошипно-ползунного механизма. Определить правильное направление силы сопротивления (силы полезного сопротивления) <math>F_c</math>, дать пояснения.</p> <p><b><i>Примерный вариант тестового задания для промежуточной аттестации в случае спорной ситуации:</i></b></p> <p><b>1.К низшим кинематическим парам можно отнести...</b></p> <p>а) Линейную и точечную  б) Вращательную и сферическую  в) Вращательную и линейную  г) Сферическую и точечную</p> <p><b>2. На рисунке представлена структурная схема пространственного манипулятора. Число степеней свободы <math>W</math> равно...</b></p>

Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
		<p>а) Трёх  б) Шести  в) Двум  г) Четырём</p>  <p><b>3. На рисунке представлена циклограмма работы Кривошипно-ползунного механизма. Правильное Направление силы сопротивления (силы полезного Сопротивления) <math>F_c</math> обозначено цифрой...</b></p> <p>А) 2  Б) 4  В) 3  Г) 1</p> 

Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
		<p><b>4. К рычажным механизмам можно отнести...</b></p> <p>А) Кулачковый и кривошипно-кулисный механизм</p> <p>Б) Зубчатый механизм и вариатор</p> <p>В) Кривошипно-ползунный и синусный механизмы</p> <p>Г) Мальтийский и храповый механизмы</p> <p><b>5. На рисунке изображён план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Абсолютные скорости точек звеньев...</b></p>  <p>А) Проходят через полюс плана скоростей и направлены всегда параллельно горизонтальной или вертикальной оси</p> <p>Б) Представляют собой проекции векторов на горизонтальную ось</p> <p>В) Проходят через полюс плана скоростей</p> <p>Г) Не проходят через полюс плана скоростей (соединяют концы векторов)</p>

Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
		<p><b>6. В процессе проектирования инженеру потребовалось определить размеры звеньев механизма по заданным кинематическим характеристикам входного и выходного звена и структурной схеме. В общем случае задача будет называться...</b></p> <p>А) Кинематическим анализом  Б) Кинетостатическим расчётом  В) Структурным синтезом  Г) Кинематическим синтезом</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p data-bbox="1032 1315 1173 1342">кривошип</p> </div> <div> <p><b>7. На представленной структурной схеме рычажного механизма звенья, начиная с входного и кончая выходным звеном, будут называться...</b></p> <p>А) Коромысло, шатун, кривошип, кулиса, ползун  Б) Кривошип, шатун, коромысло, шатун, ползун  В) Кривошип, ползун, коромысло, кулиса, кривошип  Г) Кривошип, шатун, коромысло, кулиса, ползун</p> </div> </div>

Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
		<p><b>8. Если толщина зуба по делительной окружности равна ширине впадины, колесо называют...</b></p> <p>А) Прямо зубым</p> <p>Б) Отрицательным</p> <p>В) Нулевым</p> <p>Г) Положительным</p>

*б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:*

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория машин и механизмов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена в 4 семестре.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. В ходе экзамена, положительная оценка выставляется студентам, обнаружившим знание предмета, усвоившим рекомендуемую литературу, умеющим раскрывать содержание предмета, активно работавшим на практических занятиях в течение семестра, т.е. оценки за итоговый контроль знаний им будут выставлены автоматически.

**Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения): при сдаче экзамена в устной форме:**

– **на оценку «отлично» (5 баллов)** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– **на оценку «хорошо» (4 балла)** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– **на оценку «удовлетворительно» (3 балла)** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– **на оценку «неудовлетворительно» (2 балла)** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– **на оценку «неудовлетворительно» (1 балл)** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

В случае спорной ситуации между обучающимся и преподавателем принимающим промежуточную аттестацию, заведующий кафедрой может по заявлению обучающегося назначить комиссионную сдачу зачета по тестированию, утвержденному заседанием кафедры, при условии выполнения заданий из РПД в полном объеме.

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Предлагаемые тестовые задания охватывают узловые вопросы теоретических и практических основ по дисциплине. Для формирования заданий использована закрытая форма. У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других литературных

источников. Репетиционные тестовые задания содержатся в рабочей учебной программе дисциплины. С ними целесообразно ознакомиться при подготовке к тестированию.

**Показатели и критерии оценивания экзамена в спорной ситуации, в виде теста:**

- **на оценку «отлично» (5 баллов)** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, **75% и более;**
- **на оценку «хорошо» (4 балла)** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, **74 – 60 %;**
- **на оценку «удовлетворительно» (3 балла)** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации, **59- 50 %;**
- **на оценку «неудовлетворительно» (2 балла)** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, **49 %.**