



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ.иМ
А.С. Савинов

13.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Направление подготовки (специальность)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль/специализация) программы

23.05.01 Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Механики
Курс	3
Семестр	5, 6

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механики
11.01.2023, протокол № 7

Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
13.02.2023 г. протокол № 3

Председатель _____ А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Горных машин и транспортно-технологических комплексов

_____ А.М. Мажитов

Рабочая программа составлена:

доцент 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 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» 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 15.05.01 специализация N 2 "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование" Курс теории механизмов и машин приобретает важное значение в связи с задачей дальнейшего повышения уровня научно-технической подготовки специалистов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

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

Математика

Физика

Теоретическая механика

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

Детали машин и основы конструирования

Грузоподъемные машины и оборудование

Машины и оборудование непрерывного транспорта

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;
ОПК-1.1	Использует законы и методы математики, естественных наук при решении профессиональных задач
ОПК-1.2	Применяет и использует современные материалы и элементную базу узлов, деталей и приводов машин
ОПК-1.3	Применяет методы проектирования и расчета деталей и узлов машин
ОПК-1.4	Понимает конструкцию технического объекта по чертежу, демонстрирует первичные навыки выполнения конструкторской документации на основе стандартов ЕСКД
ОПК-5	Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;
ОПК-5.1	Выполняет чертежи машиностроительных деталей с требованиями к точности качеству изготавливаемой продукции
ОПК-5.2	Применять методы компьютерного и математического моделирования, средств автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 121,95 академических часов;
- аудиторная – 117 академических часов;
- внеаудиторная – 4,95 академических часов;
- самостоятельная работа – 94,35 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических 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.	5	4		4		Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Теоретический опрос, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.2 Основные проблемы теории механизмов и машин. Значение курса теории механизмов и машин.		6		2		Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Теоретический опрос, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-1.3
1.3 Основные понятия теории механизмов и: машина, механизм, машинное звено механизма, кинематические пары. Классификация кинематических пар.		4				Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Теоретический опрос, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.4 Структурный синтез механизмов. Число степеней свободы механизма. Образование механизмов путем наложения структурных групп.		6	9	6		Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Теоретический опрос, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.5 Задачи и методы кинематического анализа. Аналогии скоростей и ускорений.		8				Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Теоретический опрос, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2

1.6 Кинематический анализ аналитическим и графо-аналитическим методами. Кинематический анализ механизмов передач вращательного движения	6			16,2	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Теоретический опрос, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2	
1.7 Кинематический анализ аналитическим и графо-аналитическим методами. Кинематический анализ механизмов передач вращательного движения		2	9	6	16	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Теоретический опрос, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.8 Неравномерность движения механизмов. Колебания в механизмах. Динамическое гашение. Синтез рычажных механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов. Синтез механизмов по методу приближения функций. \	6			10	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Теоретический опрос, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2	
1.9 Синтез зубчатых зацеплений. Основная теорема зацепления, свойства эвольвентного зацепления. Методы изготовления зубчатых колес.		6			10	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	Теоретический опрос, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.10 Синтез кулачковых механизмов. Определение основных размеров кулачкового механизма. Построение профиля кулачка		5			10	62,15	Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2
Итого по разделу	51	18	48	94,35				
Итого за семестр	15		30	62,15		зачёт		
Итого по дисциплине	51	18	48	94,35		экзамен, зачет		

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 механизмов и машин» 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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Чусовитин, Н. А. Теория механизмов и машин: учебное пособие для вузов / Н. А. Чусовитин, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Изда-тельство Юрайт, 2020. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11972-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/45321>.

2. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Г. А. Тимофеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 429 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00367-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450921>.

б) Дополнительная литература:

1. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум : учебное пособие

для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 65 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9972-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453386> (дата обращения: 05.04.2021).

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). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2539.pdf&show=dcatalogues/1/1130341/2539.pdf&view=true>.

- Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Куликова, Е. В. Техническая механика и детали машин : учебное пособие / Е. В. Куликова, М. В. Андросенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2934.pdf&show=dcatalogues/1/1134653/2934.pdf&view=true>

2. Белан, А. К. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин с применением КОМПАС-ГРАФИК : учебное пособие / А. К. Белан ; МГТУ, каф.

ПМиГ.-Магнитогорск, 2011.-70с.:ил.,табл.-URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=361.pdf&show=dcatalogues/1/1079108/361.pdf&view=true>

3. Белан, А.К. Структурный и кинематический анализ механизмов [Текст]: методические указания / А.К.Белан, Е.В. Куликова, О.А. Белан – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2016.18с.

4. 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). - Загл. с титул. экрана. -URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2539.pdf&show=dcatalogues/1/1130341/2539.pdf&view=true>

5. Белан, А.К. Курсовое проектирование по теории механизмов металлургических машин: учебное пособие / А.К. Белан, Е.В. Куликова, О.А. Белан. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2018.- 94 с.

6. Куликова, Е. В. Кинематический и кинетостатический анализ механизмов металлургических и машин : методические указания к практическим занятиям / Е.

В. Куликова, А.К. Белан, И.Д. Кадошникова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2015.- 25 с.

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
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

--	--

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Ауд. 325,305.
- Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд.316,325. 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. 325,305,323,316.
- 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. Ауд. 325,305,323,316.
- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Ауд. 082,318,323. Оснащение аудитории: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий. Ауд. 082,318,323.
- Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Ауд. 325,305,323,316.

Приложение 1

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

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

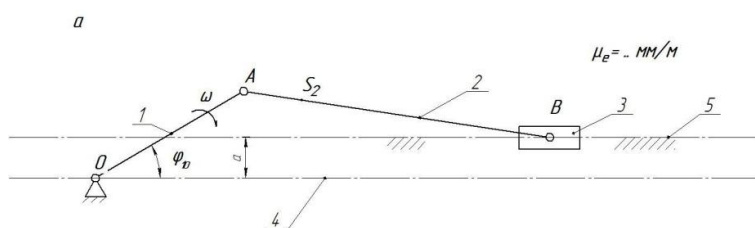
Примерные самостоятельные практические задания:

1. Кинематический анализ кривошипно-ползунных механизмов

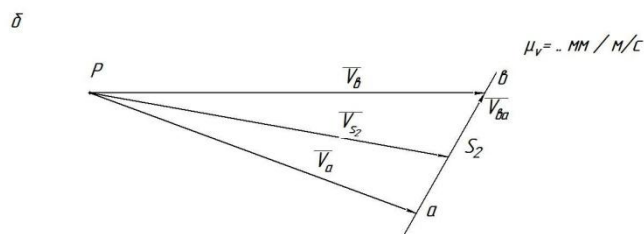
Начертить кинематическую схему механизма в масштабе μ_l . Определить масштаб длин

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

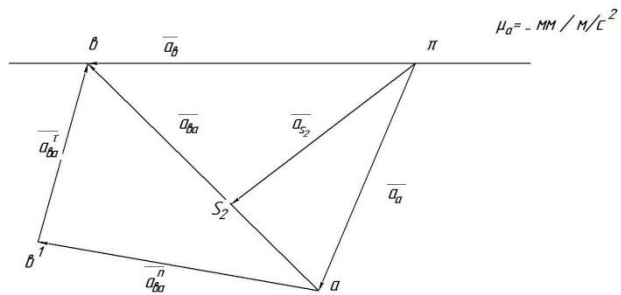
Номер варианта	α , м	l_1 , м	l_2 , м	φ_{10} , град	ω_1 , рад/с
1	1,0	2,0	5,0	0	12
2	0,9	1,4	3,5	0	12
3	0,8	1,1	2,6	0	10
4	0,7	1,2	3,0	0	10
5	0,6	0,8	3,5	180	11
6	0,5	1,0	3,0	0	11
7	-0,6	2,0	4,2	180	11
8	-0,7	0,5	4,5	0	12
9	-0,8	0,8	2,0	180	10
10	-0,9	1,4	3,5	0	12
11	-1,0	1,2	3,0	180	12
12	0,9	1,4	3,2	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 μ_v .

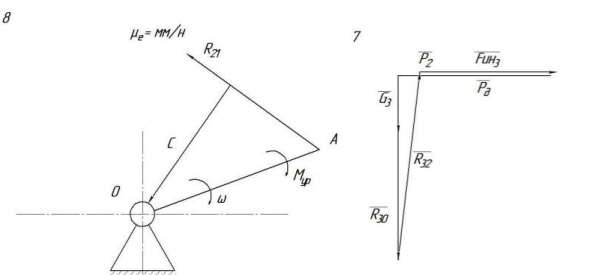
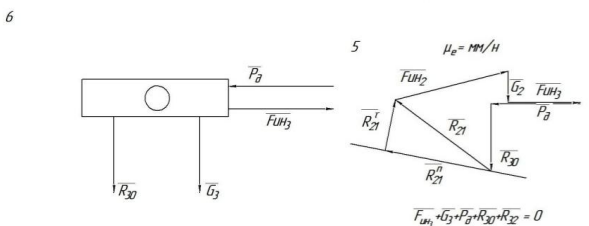
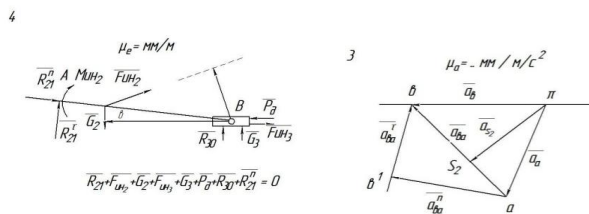


Для имеющегося механизма построить план ускорений в масштабе μ_a .



2.Силовой расчёт кривошипно – ползунных механизмов

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

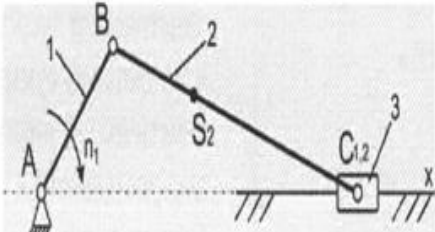


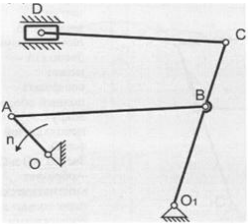
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

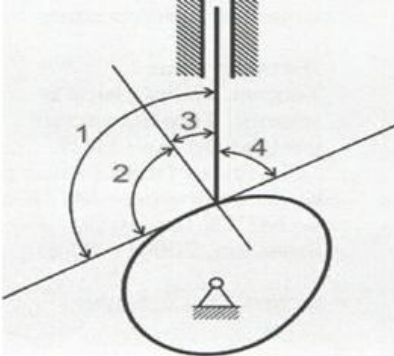
Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Теория механизмов и машин» за два семестра и проводится в форме зачета в 6 семестре, экзамена в 5 семестре.

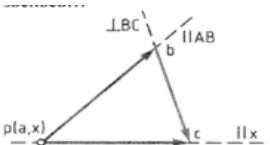
Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
<p>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;</p>		
<p>ОПК-1.1</p>	<p>Осуществляет законы и методы математики, естественных наук при решении профессиональных задач, проблемы создания машин различных типов, приводов, принципы работы, технические характеристики;</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кинематические пары и их классификация. 2. Кинематические цепи. 3. Структурная формула кинематической цепи общего вида. 4. Избыточные связи и лишние степени подвижности. 5. Замена в плоских механизмах высших пар низшими. Механизм и его кинематическая схема. Число степеней свободы механизма. 6. Построение планов скоростей. 7. Построение планов ускорений. 8. Кинематический анализ графическим методом. 9. Основные кинематические соотношения в механизмах 3-х звенных и 10. многоступенчатых зубчатых передач с неподвижными осями. <p><i>Практическое задание к зачету:</i></p> <p>На рисунке представлена циклограмма работы кривошипно-ползунного механизма. Определить правильное направление силы сопротивления (силы полезного сопротивления) F_c, дать пояснения.</p>

Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
		 <p>The diagram shows a mechanism with a pivot at point A, a connecting rod AB, and a slider block at point C. The slider moves along a horizontal guide. A graph plots force F_c on the vertical axis against displacement S_c on the horizontal axis. The graph shows a piecewise linear relationship with a slope change at a certain displacement. The mechanism is labeled with points A, B, C, and 1, 2, 3, 4.</p>
ОПК-1.2	<p>Осуществляет методы инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности, использует современные материалы и элементную базу узлов, деталей и приводов машин.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Образование плоских и пространственных механизмов. Структурная классификация. 2. Аналоги скоростей и ускорений. 3. Постановка задачи кинематического анализа и методы их решения. 4. Аналитическое исследование кривошипно-ползунного механизма. 5. Построение планов механизмов и определение функций положения. <p>Примерная тема практического занятия: Проектирование и исследование механизма одноударного холодновысадочного автомата(по вариантам).</p> <p>Практическое задание к зачету Рассчитать кинетическую энергию шатуна 2 T_2</p>  <p>The diagram shows a crank-slider mechanism. Link 1 is the crank pivoted at A, with angular velocity ω_1. Link 2 is the connecting rod pivoted at B and C. Link 3 is the slider block at C, moving along a horizontal guide. The center of mass of the connecting rod is at S₂. The contact point between the slider and the guide is labeled C₁₂.</p>

Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
ОПК-1.3	<p>Осуществляет методы проектирования и расчета деталей и узлов машин, производство, наземных транспортно-технологических средств технологическое оборудование транспортно-технологических средств и комплексов.</p>	<p>Перечень вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кинематика планетарных передач. 2. Кинематика дифференциальных передач. 3. Классификация кулачковых механизмов. 4. Кинематическое исследование кулачкового механизма с вращающимся кулачком и поступательно-движущимся толкателем. 5. Кинематическое исследование кулачкового механизма с вращающимся кулачком и качающимся толкателем. 6. Задачи динамического анализа и классификация сил действующих на звенья механизма. <p>Определение сил инерции звеньев механизма.</p> <p>Практическое задание к экзаменационному билету: Провести структурный анализ механизма</p> 
		<p>Примерная тема практического занятия: Проектирование и исследование одноударного холодновысадочного автомата с цельной матрицей. Одноударный холодновысадочный автомат с цельной матрицей</p>

Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
		<p>предназначен для высадки головок, заклепок, винтов и других видов подобных стержневых деталей полукруглой, полупотайной головками. Длины кривошипа r_{O_1A} и шатуна l_{AB} высадочного механизма определяют по величине $H=2r_{O_1A}$ хода высадочного ползуна и отношению λ. Длину h_2 поступательно движущегося кулачка определяют методом динамического синтеза. Для всех вариантов заданий $\delta=1/15$; $n=1500-3000$ об/мин; $n_{O_1A}=150/200$ об/мин; $P_{1max}=2500-5000$ Н; $P_{2max}=1500-2500$ Н.</p>
ОПК-1.4	<p>Осуществляет конструкцию технического объекта по чертежу, демонстрирует первичные навыки выполнения конструкторской документации на основе стандартов ЕСКД, конкретные варианты решения проблем производства методы ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов методы прогнозирования последствий, находить компромиссные решения.</p>	<p>Перечень вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия. 2. Скольжение зубьев в зацеплении. 3. Методы изготовления зубчатых колес. 4. Изготовление зубчатых колес со смещением режущего инструмента. 5. Подбор чисел зубьев планетарных передач из условий соосности, соседства и сборки. 6. Определение основных размеров кулачковых механизмов по заданному углу давления. 7. Проектирование кулачковых механизмов с вращательным движением кулачка и поступательным движением толкателя. 8. Проектирование кулачковых механизмов с вращательным движением кулачка и вращательным движением толкателя. 9. Синтез 4-х звенного механизма по двум положениям ведомого звена и коэффициенту изменения средней скорости. 10. Условие существования кривошипа в 4-х звеном механизме. 11. Принцип автоматического управления машин-автоматов. (Управление от копиров, числовое программное управление). 12. Система управления по времени. Кулачковый распредвал. <p>Практическое задание к экзаменационному билету Провести структурный анализ механизма строгального станка Провести структурный анализ механизма строгального станка Механизм состоит</p>

Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
		<p>из пяти звеньев: стойка O, кривошип 1, кулиса 3 с кулисным камнем 2, ползушка 4, суппорт 5 с установленным на нём резцом. Входным звеном служит кривошип 1, выходным – суппорт 5. Звенья механизма образуют пять кинематических пар: $O - 1$, $1 - 2$, $O - 3$, $3 - 4$ – вращательные, одноподвижные, пятого класса; $5 - O$ – цилиндрическая, двухподвижная, четвёртого класса. Все кинематические пары – низшие, следовательно, механизм – рычажный. Звенья механизма движутся в плоскостях, параллельных неподвижной плоскости – исследуемый механизм является плоским.</p> <p>Практическое задание к экзамену: На рисунке представлена структурная схема пространственного манипулятора. Определить число степеней свободы W</p>  <p>Примерная тема практического занятия: Проектирование и исследование механизмов горизонтально-ковочной машины Машина представляет собой кривошипный пресс, предназначенный для горячей</p>

Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
		<p>штамповки в разъемных матрицах, закрепленных в неподвижном блоке III и боковом ползуне II, который приводится в движение кулачками от рычагов DE, EF, EL и др. После введения прутка в штамп боковой ползун подходит к прутку и зажимает его. Затем главный ползун I с установленными на нем пуансонами совершает рабочее движение.</p> <p>По величине $H=2r_{o2}A$ хода ползуна I определяют $r_{o2}A$, а l_{AB} из отношения $\lambda=l_{AB}/r_{o2}A$; $n=1000-1500$ об/мин; $n_{o2}A=50-75$ об/мин; $P_{1max}=3000$ Н; $P_{2max}=1000$ Н.</p>
<p>ОПК-5: Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;</p>		
<p>ОПК-5.1</p>	<p>Осуществляет выполнение чертежей машиностроительных деталей с требованиями к точности качеству изготавливаемой продукции.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трение во вращательной кинематической паре. 2. Трение в передачах с гибкими звеньями. 3. Трение качения. 4. Условие статической определимости кинематической цепи. 5. Определение реакций в кинематической паре в группах с вращательными парами. 6. Определение реакций в кинематических парах в группах с поступательной парой. Определение реакций с учетом сил трения. <p>Практическое задание к зачету: На рисунке изображен план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Определить абсолютные скорости</p> 

Код идентификатора	Индикатор достижений	Оценочные средства
ОПК-5.2	Осуществляет применение методов компьютерного и математического моделирования, средств автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Силовой расчет ведущего звена. 2. Приведенные силы и моменты. Определение приведенных сил и приведенных моментов методом Жуковского. 3. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма. 4. Дифференциальное уравнение движения механизмов и машин. 5. Решение дифференциального уравнения движения. 6. Исследование движения с помощью уравнения кинетической энергии (графоаналитический метод). 7. Характеристики неравномерности движения машины. Роль маховика. 8. Уравновешивание масс звеньев на фундаменте. 9. Уравновешивание вращающихся масс. 10. Основная теорема зацепления. 11. Эвольвента. Свойство эвольвентного зацепления. <p>Практическое задание к экзамену На рисунке представлена циклограмма работы кривошипно-ползунного механизма. Определить правильное направление силы сопротивления (силы полезного F_c)</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория механизмов и машин» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета в 5 семестре, экзамена в 6 семестре.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Для получения зачёта по дисциплине обучающийся должен изучить необходимые разделы в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работать со справочной литературой, исправлять ошибки, замечания по оформлению.

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

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения).

Показатели и критерии оценивания зачета:

- на оценку «**зачтено**» обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и на интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам.

- на оценку «**не зачтено**» обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

При сдаче экзамена:

– 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.