

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Оборудование и технологии обработки материалов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.25 «Теория механизмов и машин»

направления подготовки

«15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

Профиль «Технология машиностроения»

форма обучения – очная
курс – 2
семестр – 3
зачетных единиц – 4
часов в неделю – 4
всего часов – 144,
в том числе:
лекции – 32
практические занятия – 16
лабораторные занятия – 16
самостоятельная работа – 80
зачет – не предусмотрен
экзамен – 3 семестр
РГР – не предусмотрена
курсовая работа – не предусмотрена
курсовой проект – не предусмотрен


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ОТМ

«03» июня 2023 года, протокол № 12

И.о. зав. кафедрой  /Тихонов Д.А./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«23» июня 2023 года, протокол № 5

Председатель УМКС/УМКН  /Тихонов Д.А./

Энгельс 2023

1. Цели и задачи дисциплины

Учебная дисциплина «Теория механизмов и машин» реализует требования федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Целью преподавания дисциплины «Теория механизмов и машин» является изучение строения, кинематики и динамики механизмов и машин в связи с их анализом и синтезом, а также методов их проектирования и расчета. Изучение дисциплины должно развить у будущих бакалавров способности к самостоятельному мышлению и анализу, к самостоятельной творческой работе, развить понимание физических явлений и техническое мышление. Развить умение и навыки применения теоретических знаний и современных методов проектирования к решению практических вопросов.

Достижение цели обучения обеспечивается путём решения ряда задач в рамках освоения основной образовательной программы:

- приобретение знаний о назначении различных групп механизмов, о принципах работы машин в целом и их отдельных составляющих;
- приобретение знаний о структуре механизмов при их анализе и синтезе;
- умение проводить кинематический анализ механизмов различными способами;
- умение проводить силовой анализ механизмов и исследовать движения под действием внешних сил.

Задачей синтеза является проектирование механизма предварительно выбранной структуры по заданным кинематическим и динамическим условиям. Результатом синтеза является кинематическая схема механизма, с известными геометрическими параметрами звеньев, которая обеспечивает требуемый вид и закон движения исполнительного звена совершающего полезную работу. Задачей структурного и кинематического анализов является изучение строения механизмов, исследование движения звеньев, их образующих, с геометрической точки зрения, независимо от сил, вызывающих движение этих звеньев. Задачей динамического анализа является определение сил, действующих на звенья во время движения механизма, и изучение взаимосвязи между кинематическими параметрами, силами и массами, которыми обладают эти звенья. Результатом анализа являются кинематические параметры звеньев механизма и усилия, действующие на них. В дальнейшем проектировании по известным усилиям производят расчеты на прочность, жесткость и устойчивость с целью определения размеров, формы и материала деталей машин. Методы экспериментального исследования механизмов изучают в процессе выполнения лабораторных работ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к блоку Б.1.1 Базовая часть. Указанная дисциплина основывается на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Информатика», «Теоретическая механика», «Инженерная и компьютерная графика».

Дисциплина «Теория механизмов и машин» необходима для успешного изучения таких дисциплин как «Детали машин и основы конструирования», «Основы технологии машиностроения», «Технология машиностроения», «Технологическая оснастка, «Режущий инструмент», а также выполнения конструкторских расчётов в выпускной квалификационной работе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

- способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-5);

- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1 Знать

- основные законы механики, виды механизмов, классификацию, функциональные возможности и области применения;

- методы и приемы решения задач для твердого тела и системы твердых тел;

- методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов.

3.2 Уметь:

- решать задачи статики и кинематики, определять динамические характеристики твердого тела и системы твердых тел в результате их механического взаимодействия;

- решать практические задачи по расчёту и конструированию различных механизмов и кинематических цепей машин на основе создания их математических моделей, пользоваться справочной литературой.

3.3 Владеть:

- принципами и методами расчетов механизмов и машин, кинематических характеристик и параметров применительно к проблемам машиностроительных производств.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б.1.1.25 «Теория механизмов и машин», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.
	ИД-2 _{УК-1} Использует системный подход для решения поставленных задач.
	ИД-3 _{УК-1} Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 _{УК-2} – Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.
	ИД-2 _{УК-2} – Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.
	ИД-3 _{УК-2} – Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.
ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ИД-1 _{ОПК5} Применяет основные закономерности процессов изготовления машиностроительных изделий.
	ИД-2 _{ОПК-5} Анализирует и выбирает варианты изготовления машиностроительных изделий при наименьших затратах общественного труда.
	ИД-3 _{ОПК-5} Применяет общеинженерные знания для решения производственных задач.
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать	ИД-1 _{ОПК-6} Использует современные информационные технологии при решении задач.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.
	ИД-2 _{УК-1} Использует системный подход для решения поставленных задач.
	ИД-3 _{УК-1} Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.
их для решения задач профессиональной деятельности	
	ИД-2 _{ОПК-6} Использует прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	Знать: основные методики осуществления поиска необходимой информации; Уметь: грамотно выполнять поиск информации; Владеть: навыками поиска, анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи.
ИД-2 _{УК-1} Использует системный подход для решения поставленных задач.	Знать: основные принципы системного подхода к реализации поставленных задач; Уметь: грамотно использовать системный подход; Владеть: навыками осуществления системного подхода к решению различных технических задач.
ИД-3 _{УК-1} Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать: возможные последствия решения задач; Уметь: определять и оценивать риски практической реализации задач; Владеть: методикой оценки практических последствий возможных решений задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	Знать: основные методики осуществления поиска необходимой информации; Уметь: грамотно выполнять поиск информации; Владеть: навыками поиска, анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи.
ИД-2 _{УК-1} Использует системный подход для решения поставленных задач.	Знать: основные принципы системного подхода к реализации поставленных задач; Уметь: грамотно использовать системный подход; Владеть: навыками осуществления системного подхода к решению различных технических задач.
ИД-3 _{УК-1} Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать: возможные последствия решения задач; Уметь: определять и оценивать риски практической реализации задач; Владеть: методикой оценки практических последствий возможных решений задач.
ИД-1 _{УК-2} – Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих её достижение.	Знать: основные концепции и общие принципы постановки задач для реализации проекта; Уметь: грамотно формулировать задачи, обеспечивающие достижение поставленной цели; Владеть: навыками реализации поставленных задач.
ИД-2 _{УК-2} – Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	Знать: методику выбора наиболее эффективных способов принятия решений; Уметь: выбирать наиболее эффективный способ решения задач Владеть: навыками использования имеющихся правовых норм, технических условий, ресурсов и ограничений для реализации эффективного способа решения задач.
ИД-3 _{УК-2} – Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	Знать: особенности конкретного проекта, которые могут быть представлены; Уметь: публично представлять результаты проекта перед аудиторией; Владеть: навыками публичного выступления.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	Знать: основные методики осуществления поиска необходимой информации; Уметь: грамотно выполнять поиск информации; Владеть: навыками поиска, анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи.
ИД-2 _{УК-1} Использует системный подход для решения поставленных задач.	Знать: основные принципы системного подхода к реализации поставленных задач; Уметь: грамотно использовать системный подход; Владеть: навыками осуществления системного подхода к решению различных технических задач.
ИД-3 _{УК-1} Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать: возможные последствия решения задач; Уметь: определять и оценивать риски практической реализации задач; Владеть: методикой оценки практических последствий возможных решений задач.
ИД-1 _{ОПК-5} Применяет основные закономерности процессов изготовления машиностроительных изделий.	Знать: основные закономерности изготовления деталей машин; Уметь: применять полученные закономерности в ходе реализации технологического процесса; Владеть: навыками грамотного использования имеющихся закономерностей изготовления деталей машин.
ИД-2 _{ОПК-5} Анализирует и выбирает варианты изготовления машиностроительных изделий при наименьших затратах общественного труда.	Знать: основы варианты изготовления деталей машин; Уметь: выбирать из имеющегося разнообразия технологических процессов наиболее экономически эффективный; Владеть: способностью анализировать и брать ответственность за наиболее выгодный вариант изготовления машиностроительных изделий;
ИД-3 _{ОПК-5} Применяет общеинженерные знания для решения производственных задач.	Знать: общеинженерные понятия; Уметь: пользоваться имеющимися знаниями для реализации технологического процесса; Владеть: способностью активно применять общеинженерные знания для решения производственных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	Знать: основные методики осуществления поиска необходимой информации; Уметь: грамотно выполнять поиск информации; Владеть: навыками поиска, анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи.
ИД-2 _{УК-1} Использует системный подход для решения поставленных задач.	Знать: основные принципы системного подхода к реализации поставленных задач; Уметь: грамотно использовать системный подход; Владеть: навыками осуществления системного подхода к решению различных технических задач.
ИД-3 _{УК-1} Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать: возможные последствия решения задач; Уметь: определять и оценивать риски практической реализации задач; Владеть: методикой оценки практических последствий возможных решений задач.
ИД-1 _{ОПК-6} Использует современные информационные технологии при решении задач.	Знать: основные виды программного обеспечения для реализации технологического процесса; Уметь: пользоваться информационными технологиями в профессиональной деятельности; Владеть: навыками использования графических редакторов и пакета прикладных программ для разработки деталей машин.
ИД-2 _{ОПК-6} Использует прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.	Знать: перечень прикладных программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности; Уметь: пользоваться прикладными программными продуктами; Владеть: навыками использования пакета прикладных программ для разработки деталей машин.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ М о ду ля	№ Неде ли	№ Те мы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лек- ции	Кол лок- виу мы	Лаб ора- торн ые	Прак- тичес- кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	Введение. Структурный анализ механизмов.	14	2		2	2	8
1	2-3	2	Кинематический анализ механизмов (рычажных, кулачковых, зубчатых).	20	4		4	4	8
1	4	3	Кинематический анализ и синтез кулачковых механизмов.	14	2		2	2	8
1	5-6	4	Кинематический анализ и синтез зубчатых механизмов. Синтез эвольвентного зубчатого зацепления. Синтез многозвенных зубчатых механизмов.	20	4		4	4	8
2	7-8	5	Механизмы передач с гибкими звеньями. Винтовые механизмы. Механизм универсального шарнира. Механизм двойного универсального шарнира.	20	4		2		14
2	9-10	6	Механизмы фрикционных передач. Мальтийский механизм. Гидравлические и пневматические механизмы.	16	4			2	10
3	11-12	7	Динамический анализ механизмов. Механическая характеристика машины. Движение механизмов машины под действием приложенных сил.	14	4				10
3	13-14	8	Трение в кинематических парах. Виброзащита механизмов и машин. Неравномерность хода машины.	12	4		2		6
3	15-16	9	Основные понятия теории машин-автоматов. Циклограммы и тактограммы машин.	14	4			2	8
Всего				144	32		16	16	80

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	<p>Введение.</p> <p>Структурный анализ механизмов. Значение знания о теории механизмов и машин для подготовки квалифицированного бакалавра. История курса. Связь дисциплины с другими курсами. Цели и задачи курса, Основные виды звеньев. Кинематические пары. Степень подвижности механизмов. Структурная классификация механизмов. Условия существования кривошипа. Модификация механизмов при замене пар.</p>	[1-7,16,18]
2	4	2-3	<p>Кинематический анализ механизмов (рычажных, кулачковых, зубчатых). План положений механизма. Масштабные коэффициенты. Определение скорости и ускорения методом планов. Кинематическое исследование механизмов аналитическими методами. Кинематика шарнирного четырехзвенника. Кинематика кривошипно-ползунного механизма. Кинематика кривошипно-кулисного механизма.</p>	[1-12,16,18]
3	2	4	<p>Кинематический анализ и синтез кулачковых механизмов. Основные виды кулачковых механизмов. Определение минимального радиуса кулачка. Углы давления. Проектирование кулачкового механизма из условий ограничения угла давления.</p>	[1-12,16,17,18]
4	4	5-6	<p>Кинематический анализ и синтез зубчатых механизмов. Синтез многозвенных зубчатых механизмов. Классификация зубчатых передач. Геометрические элементы зубчатого колеса. Зубчатые механизмы с неподвижными осями. Планетарные механизмы. Дифференциальные механизмы. Синтез многозвенных зубчатых передач с подвижными осями. Синтез многозвенных зубчатых передач с неподвижными осями. Синтез эвольвентного зубчатого зацепления. Образование и свойства эвольвенты. Основная теорема зацепления. Элементы зацепления. Рабочий участок профиля зуба. Коэффициент зацепления. Интерференция профилей зубьев.</p>	[1-12,16,17,18]
5	4	7-8	<p>Механизмы передач с гибкими звеньями. Винтовые механизмы. Механизм универсального шарнира. Механизм двойного универсального</p>	[1-12,16,17,18]

			<p>шарнира. Механизмы передач с гибкими звеньями. Ременные передачи. Цепные передачи. Волновая передача. Винтовые механизмы. Резьба, относительное движение. Механизм универсального шарнира. Механизм двойного универсального шарнира. Кинематические схемы механизмов. Передаточное отношение. Неравномерность хода.</p>	
6	4	9-10	<p>Механизмы фрикционных передач. Мальтийский механизм. Гидравлические и пневматические механизмы. Механизмы фрикционных передач. Механизм лобовой фрикционной передачи. Коническая и цилиндрическая фрикционная передачи. Коэффициент относительного скольжения. Мальтийский механизм. Механизмы бесступенчатых передач. Гидравлические и пневматические механизмы. Гидро- и пневмопривод.</p>	[1-12,16,17,18]
7	4	11-12	<p>Динамический анализ механизмов. Механическая характеристика машины. Динамический анализ механизмов. Силы, действующие на звенья механизмов. Определение сил инерции звена. Механическая характеристика машины. Условия статической определимости кинематических цепей. Движение механизмов машины под действием приложенных сил. План силы. Приведение сил в механизмах. Приведенная масса и приведенный момент инерции. Кинетическая энергия механизма. Режим движения машины. Механический КПД. КПД типовых механизмов. Неравномерность хода машины при установившемся движении. Балансировка роторов. Уравновешивание сил с помощью противовесов и разгружающих устройств. Исследование установившегося движения по диаграмме энергомасс. Виброзащита механизмов и машин. Неравномерность хода машины. Уравновешивание вращающихся звеньев. Ударная и вибрационная защита машин. Снижение виброактивности источников колебаний. Виброгашение (активная виброизоляция). Виброизоляция (пассивная виброизоляция).</p>	[1-12,16,17,18]
8	4	13-14	<p>Трение в кинематических парах. Трение в кинематических парах. Трение в поступательных парах. Трение во вращательных кинематических парах. Трение в высших кинематических парах. Жидкостное трение.</p>	[1-12,16,17,18]
9	4	15-16	<p>Основные понятия теории машин-автоматов. Циклограммы и тактограммы машин. Основные понятия теории машин-автоматов. Основы теории роботов-манипуляторов. Структура</p>	[1-12,16,17,18]

		кинематических цепей роботов-манипуляторов. Циклограммы и тактограммы технологических машин (виды, примеры).	
	32		

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отработываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Структурный анализ механизмов. Составление кинематических схем, структурный анализ механизмов. Подсчет степени свободы механизмов. Составление структурной формулы.	[1-5, 16,17]
2	4	2-3	Кинематический анализ механизмов рычажных, механизмов. Кинематический анализ механизмов графоаналитическими методами (метод планов скоростей и ускорений, метод построения кинематических диаграмм).	[1-5, 16,17]
3	2	4	Кинематический анализ и синтез кулачковых механизмов. Профилирование плоских кулачков. Профилирование пространственных кулачков.	[1-5, 16,17]
4	4	5-6	Синтез зубчатых механизмов. Синтез эвольвентного зубчатого зацепления. Кинематический анализ зубчатых механизмов с неподвижными осями. Кинематический анализ зубчатых механизмов с подвижными осями. Построение картины внешнего эвольвентного зацепления	[1-5, 16,17]
6	2	7	Кинематический анализ мальтийского механизма. Построение заменяющего механизма. Кинематической схемы мальтийского механизма. Кинематический анализ с помощью построения планов скоростей и ускорений.	[1-5, 16,17]
9	2	8	Уравновешивание вращающихся звеньев. Построение плана сил. Динамический анализ движения ротора.	[1-5, 16,17]
	16			

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отработываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	Структурный анализ механизмов. Составление	[17-19]

		кинематических схем и структурный анализ механизмов.	
2	4	Кинематический анализ механизмов рычажных механизмов. Кинематический анализ кривошипно-ползунного механизма.	[17-19]
3	2	Кинематический анализ механизмов кулачковых механизмов. Кинематический анализ кулачкового механизма с плоским кулачком и коромыслом с роликом.	[17-19]
4	2	Кинематический анализ зубчатых механизмов с неподвижными осями. Составление кинематической схемы. Расчет передаточного отношения.	[17-19]
4	2	Кинематический анализ зубчатых механизмов с подвижными осями (эпициклических). Составление кинематической схемы. Расчет передаточного отношения. Вычерчивание зубьев эвольвентного профиля методом обкатки. Изучение метода обкатки. Кинематика обработки зубьев.	[17-19]
5	2	Кинематический анализ универсального шарнира Гука. Составление кинематической схемы. Расчет передаточного отношения.	[17-19]
8	2	Динамическая балансировка роторов. Балансировка ротора с помощью двух противовесов. Составление плана сил. Расчет дисбаланса массы.	[17-19]
	16		

9. Задания для самостоятельной работы студентов

Текущая самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине «Теория механизмов и машин», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам, вынесенным на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам и экзамену.

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	8	Влияние избыточных связей на работоспособность и надежность машин. Основная и местная подвижности. Наслоение структурных групп.	[6-12,19]
2	8	Кинематические характеристики механизмов. Клиновый механизм. Храповый механизм.	[6-12,19]
3	8	Метод преобразования координат. Кинематический анализ и синтез конических пространственных кулачковых механизмов.	[6-12,19]
4	8	Расчет геометрии и сил в зубчатой передаче с наклонными зубьями. Расчет геометрии и сил в передаче коническими колесами. Расчет геометрии и сил в червячной передаче. Построение конструктивных	[6-12,19]

		элементов профилей зубьев на основе расчета эвольвентной функции.	
5	14	Расчет сил для перемещения клинчатого ползуна винтовой парой. Расчет сопротивления перемещению тележки по наклонному пути.	[6-12,19]
6	10	Волновые передачи. Механизмы Чебышева.	[6-12,19]
7	10	Приведение масс, сил и моментов сил для построения динамической модели машины. Приведение многомассовой системы к двухмассовой.	[6-12,19]
8	6	Балансировка роторов. Расчет сил от неуравновешенности ротора.	[6-12,19]
9	8	Расчет и программирование движений позиционирования манипуляторов по заданной траектории.	[6-12,19]
	80		

Выполнение СРС контролируется еженедельно на практических и лабораторных занятиях выборочным устным и общим кратким письменным опросами.

10. Расчетно-графическая работа
Не предусмотрена учебным планом.

11. Курсовая работа
Не предусмотрена учебным планом.

12. Курсовой проект
Не предусмотрен учебным планом.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Степень сформированности у студента компетенций, предусмотренных учебным планом, оценивается преподавателем на всех этапах учебного процесса как в результате наблюдения за его работой в аудиториях (лабораториях), так и по результатам выполнения индивидуальных заданий. Описание критериев и шкалы оценивания дано в следующих таблицах:

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» должны быть сформированы следующие компетенции УК-1,2, ОПК-5,6.

Уровни освоения компетенции

Индекс УК-1	Формулировка: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
----------------	---

Ступени освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
---------------------------------	------------------------	----------------------------	---------------------------------

<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Знает: методы структурного анализа; имеет представления о тенденциях развития научной базы создания новых механизмов. Умеет: пользоваться приемами синтеза рычажных механизмов. Владеет: с отдельными пробелами навыками оформления результатов лабораторных исследований.</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия</p>	<p>Практические и лабораторные работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на зачете</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает: методы структурного и кинематического анализа механизмов; имеет представления о тенденциях развития научной базы создания новых механизмов и машин. Умеет: пользоваться приемами синтеза рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов. Владеет: навыками оформления результатов лабораторных исследований; частично способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.</p>		<p>Практические и лабораторные работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на зачете</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Знает: методы структурного, кинематического и динамического анализа машин; имеет представления о тенденциях развития научной базы создания новых механизмов, машин, а также машин-автоматов и автоматизированных поточных линий. Умеет: пользоваться приемами синтеза рычажных, зубчатых и</p>		<p>Практические и лабораторные работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными</p>

	<p>кулачковых механизмов, а также способами уравнивания вращающихся деталей и механизмов в целом для предотвращения вредного влияния вибраций на человека и машины.</p> <p>Владеет: в полной мере навыками участия в разработке проектов изделий машиностроения, технологических процессов их изготовления.</p>		<p>терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на зачете</p>
--	---	--	---

Индекс УК-2	<p>Формулировка: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>
-------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: основные концепции и общие принципы постановки задач для реализации проекта;</p> <p>Умеет: находить необходимую информацию в рамках поставленной задачи;</p> <p>Владеет: навыками реализации поставленных задач.</p>	Лекции, лабораторные и практические занятия	<p>Лабораторные и практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на экзамене.</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект;</p> <p>Умеет: может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи</p> <p>Владеет: в состоянии осуществлять</p>		<p>Лабораторные и практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 75% правильных ответов</p>

	<p>систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные; в состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма.</p>		<p>при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на экзамене.</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Знает: обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект; Умеет: может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи; Владеет: наибольшим количеством навыков эффективного отбора средств измерений, используемых для данного технологического процесса с целью автоматизации и механизации.</p>		<p>Лабораторные и практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на экзамене.</p>

<p>Индекс ОПК-5</p>	<p>Формулировка: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</p>
-------------------------	--

<p>Ступени уровней освоения компетенции</p>	<p>Отличительные признаки</p>	<p>Технологии формирования</p>	<p>Средства и технологии оценки</p>
<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Знает: основные закономерности изготовления деталей машин; Умеет: применять полученные</p>	<p>Лекции, лабораторные и практические занятия</p>	<p>Лабораторные и практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения</p>

	<p>закономерности в ходе реализации технологического процесса;</p> <p>Владеет: навыками грамотного использования имеющихся закономерностей изготовления деталей машин.</p>		<p>при ответе на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на экзамене.</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: основные варианты изготовления деталей машин;</p> <p>Умеет: выбирать из имеющегося разнообразия технологических процессов наиболее экономически эффективный;</p> <p>Владеет: способностью анализировать и брать ответственность за наиболее выгодный вариант изготовления машиностроительных изделий;</p>		<p>Лабораторные и практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на экзамене.</p>
Высокий (отлично)	<p>Знает: общеинженерные понятия;</p> <p>Умеет: пользоваться имеющимися знаниями для реализации технологического процесса;</p> <p>Владеет: способностью активно применять общеинженерные знания для решения производственных задач.</p>		<p>Лабораторные и практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими</p>

			примерами при ответе на вопросы на экзамене.
--	--	--	--

Индекс ОПК-6	Формулировка: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
-----------------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: основные виды программного обеспечения для реализации технологического процесса; Умеет: пользоваться информационными технологиями в профессиональной деятельности; Владеет: навыками использования графических редакторов и пакета прикладных программ для разработки деталей машин.	Лекции, лабораторные и практические занятия	Лабораторные и практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на экзамене.
Продвинутый (хорошо)	Знает: некоторые программы из перечня прикладных программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности; Умеет: пользоваться прикладными программными продуктами; Владеет: некоторыми навыками использования пакета прикладных программ для разработки деталей машин.		Лабораторные и практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на экзамене.
Высокий (отлично)	Знает: современные программы из перечня прикладных		Лабораторные и практические работы выполнены без

	<p>программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>Умеет: активно и свободно пользоваться прикладными программными продуктами;</p> <p>Владеет: навыками использования пакета прикладных программ для разработки деталей машин.</p>		<p>замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на экзамене.</p>
--	--	--	--

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятий, отведенных на выполнение этой работы, отчета, включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и ответе на вопросы (защите) по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью и правильно выполнена, и при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если практическая работа выполнена неверно и/или не полностью, и она возвращается студенту на доработку, а затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления отчета по каждой теме. Задание для отчета соответствует пункту 9 рабочей программы. Оценивание отчетов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если отчет оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления отчета (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы отчета / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

В случае если какой-либо из критериев не выполнен, отчет возвращается на доработку.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на тестовые задания, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев

оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 60 % вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении и защите отчетов по всем практическим занятиям;
- успешном написании тестовых заданий.

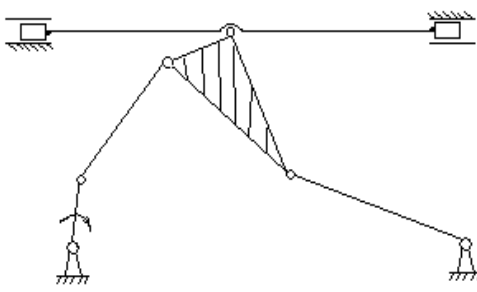
Экзамен сдается по билетам, в которых представлено 2 теоретических вопроса из перечня «Вопросы для экзамена». Оценивание проводится по принципу «отлично» / «хорошо» / «удовлетворительно» / «неудовлетворительно».

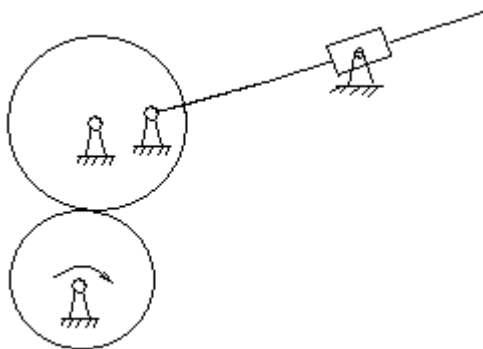
«Отлично» ставится при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, использовании в ответе дополнительного материала, иллюстрировании теоретического положения практическим материалом. «Хорошо» ставится, если при ответе имеются негрубые ошибки или неточности. В случае затруднения в использовании практического материала и не вполне законченных выводов или обобщений в ответе, ставится оценка «удовлетворительно».

«Неудовлетворительно» ставится при схематичном неполном ответе и неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

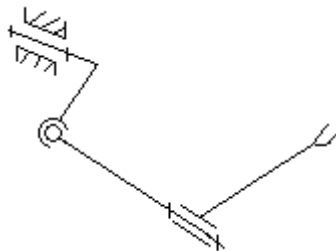
Для оценки текущего уровня формирования компетенций проводятся письменные опросы по теории (модули).

Примеры заданий на модули.

Модуль №1. Вариант №1	
1. Дайте определение понятиям: звено, кинематическая пара.	
2. Сколько степеней свободы и условий связи имеют кинемат. пары 1 и 4 классов?	
3. Начертите схему кривошипно-кулисного механизма, обозначьте кинемат. пары, класс кинематических пар, звенья механизма, напишите названия звеньев.	
4. Дайте определение понятию «структурная группа», начертите структурную группу 2 класса.	
5. Рассчитайте степень свободы и напишите структурную формулу данного механизма.	
6. Рассчитайте степень свободы механизма.	



7. Рассчитайте степень свободы механизма.



8. Начертите схему кулачкового механизма с плоским кулачком, центральным толкателем с роликом.

9. Дайте общее определение понятию «передаточное отношение». Изобразите схему многозвенной зубчатой передачи с последовательным соединением колёс, напишите формулу для расчета её передаточного отношения.

10. Опишите принцип работы механизма универсального шарнира Гука.

Модуль №2. Вариант №1

1. Изобразите кривошипно-ползунный механизм. Постройте для него план скоростей.
2. Напишите размерности масштабных коэффициентов скорости, времени.
3. С помощью каких методов строят кинематические диаграммы?
4. Что такое угол давления кулачкового механизма, изобразите его на примере плоского кулачкового механизма.
5. Схематично изобразите один зуб зубчатого колеса. Обозначьте эвольвенту, начальную окружность, окружности выступов и впадин. Покажите шаг зубчатого колеса по начальной окружности, высоту головки зуба. Как рассчитать эти величины. Как рассчитать диаметр начальной окружности.
6. Объясните кинематику изготовления нулевых зубчатых колес.
7. Назовите методы обработки эвольвентных профилей зубьев. Приведите примеры режущих инструментов для каждого из методов.

Модуль №2. Вариант №2

1. Изобразите шарнирный четырехзвенник. Постройте для него план скоростей.
2. Напишите размерности масштабных коэффициентов ускорения, угла поворота звена.
3. Изобразите фазовые углы на примере плоского кулачкового механизма.
4. Схематично изобразите один зуб зубчатого колеса. Обозначьте эвольвенту, начальную окружность, окружности выступов и впадин. Покажите высоту и ширину зуба. Как рассчитать эти величины. Как рассчитать диаметр окружности впадин.
5. В чем заключается явление подрезания ножки зуба?
6. Что характеризует коэффициент зацепления (перекрывтия) зубчатого соединения?
7. Какие зубчатые колеса называют корригированными? Какие виды зубчатых зацеплений могут быть составлены из нулевых и корригированных зубчатых колес?

Модуль №2. Вариант №3

1. Изобразите кривошипно-кулисный механизм. Постройте для него план скоростей.

2. Напишите размерности масштабных коэффициентов угловой скорости, угла поворота звена.
3. Изобразите пространственный цилиндрический кулачок. В чем заключается построение его профиля.
4. Перечислите хотя бы четыре окружности, характеризующие профиль зубчатого колеса. Что такое «модуль зубчатого колеса».
5. Схематично изобразите один зуб зубчатого колеса. Обозначьте эвольвенту, начальную окружность, окружности выступов и впадин. Покажите шаг зубчатого колеса по начальной окружности и высоту ножки зуба. Как рассчитать эти величины. Как рассчитать диаметр окружности выступов.
6. Объясните кинематику изготовления положительных зубчатых колес.
7. Перечислите условия синтеза многозвенных зубчатых передач.
Модуль №2. Вариант №4
1. Изобразите кривошипно-ползунный механизм. Постройте для него план ускорений.
2. Напишите размерности масштабных коэффициентов углового ускорения, времени.
3. С помощью какого метода строят профили кулачков, в чём он заключается?
4. С какой целью строится «вспомогательный эллипс» при профилировании плоских кулачков?
5. Схематично изобразите один зуб зубчатого колеса. Обозначьте эвольвенту, начальную окружность, окружности выступов и впадин. Покажите ширину впадины зубчатого колеса по начальной окружности и высоту головки зуба. Как рассчитать эти величины. Как рассчитать диаметр начальной окружности.
6. Объясните кинематику изготовления отрицательных зубчатых колес.
7. Назовите методы обработки эвольвентных профилей зубьев. Приведите примеры режущих инструментов для каждого из методов.

Модуль №3. Вариант №1
1. Статические, динамические и кинетостатические расчеты. Принцип Д'Аламбера.
2. Коэффициент трения. Определение реакции в поступательной паре с учетом силы трения.
3. Кинетическая энергия механизма. Чему она равна при установившемся движении?
4. Манипулятор, автооператор, промышленный робот.

Модуль №3. Вариант №3
1. Движущие силы и силы сопротивления. Силы вредного и полезного сопротивления.
2. Основные методы виброзащиты. В чем заключается виброизоляция механизмов?
3. Коэффициент полезного действия (КПД) и коэффициент потерь. Охарактеризуйте движение механизма вхолостую и явление самоторможения механизма.
4. Циклограмма и тактограмма машины. Виды циклограмм.

Модуль №3. Вариант №2
1. Какие три вида движения характеризует тахограмма механизма? Опишите каждое из них.
2. Коэффициент трения. Определение реакции во вращательной паре с учетом силы трения.

3. В чем заключается динамическая балансировка вращающихся масс? Что такое дисбаланс массы.
4. Манипулятор. Основные элементы и структура манипулятора.
Модуль №3. Вариант №4
1. Сила инерции, момент пары сил инерции. Центральный момент инерции звена
2. Какие зависимости называют механической характеристикой машины?
3. Виды трения в кинематических парах в зависимости от смазки соприкасающихся поверхностей.
4. Для чего в машинах применяют маховик? Коэффициент неравномерности хода машины.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение понятиям: низшая кинематическая пара, геометрически замкнутая кинематическая пара.
2. Напишите формулу для определения степени подвижности плоского и пространственного механизмов.
3. Начертите схему кривошипно-ползунного механизма, обозначьте кинематическая пары, название звеньев, класс кинематических пар.
4. Дайте определение понятию «структурная группа», начертите структурную группу 1 класса.
5. Напишите размерность масштабных коэффициентов ускорения, перемещения звена.
6. Начертите схему кулачкового механизма с плоским кулачком, смещенным толкателем с острием.
7. Назовите фазовые углы плоского кулачкового механизма, что такое коэффициент зацепления (перекрытия) зубчатого соединения?
8. Дайте общее определение понятию «передаточное отношение», расчет передаточного отношения для цилиндрической зубчатой передачи.
9. Объясните кинематику изготовления нулевых зубчатых колес.
10. Опишите работу механизма фрикционной передачи.
11. Изобразите схему механизма Кардана, опишите принцип его работы.
12. Начертите схему гидравлического механизма, опишите принцип его работы.
13. Начертите схему цилиндрической зубчатой передачи, расчет передаточного отношения.
14. Начертите схему дифференциальной зубчатой передачи с указанием названия звеньев. Расчет передаточного отношения методом обращения движения.
15. Движущие силы и силы сопротивления. Силы вредного и полезного сопротивления.
16. Основные методы виброзащиты. В чем заключается виброизоляция механизмов?
17. Коэффициент полезного действия (КПД) и коэффициент потерь. Охарактеризуйте движение механизма вхолостую и явление самоторможения механизма.

18. Циклограмма и тактограмма машины. Виды циклограмм.

Примеры тестовых экзаменационных заданий

1. Структурный анализ механизмов.

1. Задание

Отметьте правильный ответ

Низшие кинематические пары имеют следующее достоинство перед высшими

- отсутствие замыкания звеньев
- высокая технологичность
- малые ограничения на относительные движения звеньев
- способность передавать большие нагрузки и высокая износостойкость
- малое число связей и высокая относительная подвижность

2. Задание

Введите правильный ответ

Звено, совершающее вращательное или возвратно-поступательное движение и являющееся направляющей для ползуна, называется

Правильный вариант ответа:

3. Задание

Отметьте все правильные ответы

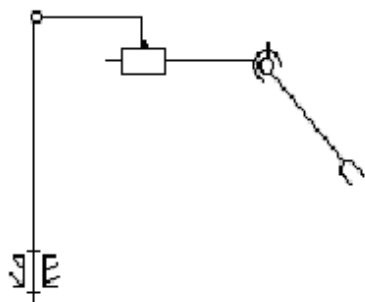
Основными звеньями планетарной зубчатой передачи являются

- Сателлит
- Кривошип
- Центральное колесо
- Водило
- Кулиса

4. Задание

Рассчитайте степень свободы промышленного робота.

Введите правильный ответ.

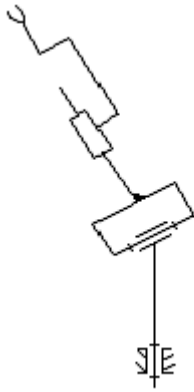


Правильный вариант ответа:

5. Задание

Рассчитайте степень свободы промышленного робота.

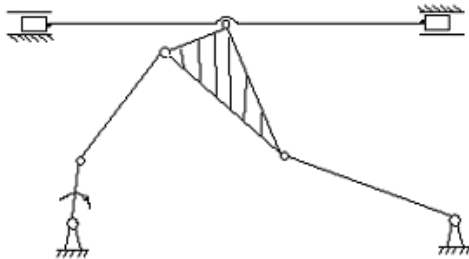
Введите правильный ответ.



Правильный вариант ответа:

6. Задание

Структурная формула механизма выглядит следующим образом. Отметьте правильный ответ.



- I(1)-II(2-3)-II(4-5)
- I(1)-III(2-3-4-5)
- I(1)-II(4-5)-II(2-3)

7. Задание

Отметьте правильный ответ

Соединение двух звеньев, допускающее их относительное движение называется

- Звено
- Кинематическая пара
- Машина
- Механизм
- Структурная группа

8. Задание

Отметьте правильный ответ

Звено, профиль которого, имея переменную кривизну, определяет движение ведомого звена называется

- Кулачок
- Кривошип
- Шатун
- Зубчатое колесо
- Мальтийский крест

2.Динамический анализ механизмов.

9. Задание

Отметьте правильный ответ

Процесс, при котором коэффициент полезного действия меньше единицы, а коэффициент потерь больше единицы, называется...

10. Задание

Отметьте правильный ответ

Формула для расчета угла трения для поступательной пары с учетом коэффициента трения имеет следующий вид..

11. Задание

Отметьте правильный ответ

Изменение кинетической энергии механизма за один оборот ведущего вала будет равна нулю при следующем виде движения

3.Виброзащита механизмов и машин.

12. Задание

Отметьте правильный ответ

Для расчета массы противовесов при динамической балансировке вращающихся масс используют величину, которая называется...

13. Задание

Отметьте правильный ответ

Динамическая балансировка вращающихся масс заключается в следующем...

4.Циклограмма. Тактограмма. Промышленные роботы.

14. Задание

Отметьте правильный ответ

Циклограмма машины-автомата составляется, а затем используется для...

15. Задание

Отметьте правильный ответ

Тактограмма работы машины-автомата составляется, а затем используется для

16. Задание

Отметьте правильный ответ

Распределительный вал применяется в машине-автомате для...

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные виды звеньев. Условные обозначения звеньев. Основные виды механизмов (их кинематические схемы).
2. Классификация кинематических пар.
3. Степень свободы механизмов. Структурные группы Ассур.
4. Виды четырехзвенных механизмов. Условие существования кривошипа.
5. Построение плана скоростей для шарнирного четырехзвенника.
6. Построение плана ускорений для шарнирного четырехзвенника.
7. Построение плана скоростей для кривошипно-ползунного механизма.
8. Построение плана ускорений для кривошипно-ползунного механизма.
9. Построение плана скоростей для кривошипно-кулисного механизма.
10. Построение плана ускорений для кривошипно-кулисного механизма.
11. Мальтийский механизм.
12. Построение кинематических диаграмм графическим дифференцированием и интегрированием. Масштабные коэффициенты.

13. Виды кулачковых механизмов. Заменяющие механизмы. Угол давления кулачкового механизма.
14. Виды трехзвенных зубчатых передач с неподвижными осями.
15. Механизмы многозвенных зубчатых передач с неподвижными осями.
16. Механизмы зубчатых передач с подвижными осями.
17. Синтез эвольвентного зубчатого зацепления. Эвольвента, эволюта. Построение эвольвенты.
18. Геометрические элементы зубчатых колес. Модуль зацепления. Угол зацепления. Коэффициент перекрытия.
19. Методы обработки эвольвентных профилей зубьев. Кинематика изготовления зубчатых колес. Подрезание ножки зуба.
20. Синтез многозвенных зубчатых механизмов.
21. Гидравлические и пневматические механизмы. Механизмы с гибкими звеньями. Винтовые механизмы.
22. Механизм универсального шарнира. Механизм двойного универсального шарнира. Фрикционные передачи.
23. Силы, действующие на звенья механизма. Статические, динамические, кинетостатические расчеты.
24. Построение диаграмм сил, работ, моментов и мощностей. Механическая характеристика машины.
25. Силы инерции и моменты инерции звеньев плоских механизмов.
26. Реакции связей. Уравнения кинетостатики. Условие кинетостатической определенности кинематической цепи.
27. Тахограмма механизма. Приведение силы и моменты сил. Кинетическая энергия механизма.
28. Приведение масс и моментов инерции. Коэффициент полезного действия. Коэффициент потерь. Коэффициент неравномерности. Маховик.
29. Уравновешивание вращающихся звеньев. Дисбаланс массы.
30. Теорема Жуковского.
31. Виды трения в кинематических парах. Трение скольжения.
32. Определение реакций в кинематических парах с учетом сил трения.
33. Вибрация механизмов и машин. Методы виброзащиты.
34. Динамическое гашение колебаний.
35. Виброизоляция механизмов и машин.
36. Манипулятор. Автооператор. Промышленный робот. Структура манипуляторов. ЧПУ.

14. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В учебном процессе при изучении дисциплины используются следующие формы проведения занятий:

- лекции с изложением определений основных понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих понятий и их взаимосвязей друг с другом;
- практические занятия с подробным изучением основных свойств понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и практических задачах;
- индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины;
- самостоятельная работа по выполнению заданий по основным разделам дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо рационально организовывать свое рабочее время: максимально эффективно использовать возможности получения информации по изучаемой дисциплине во время контактной работы с преподавателем (аудиторных занятий); фиксировать полученную информацию, проблемы и вопросы, остающиеся невыясненными. Крайне важно активно формировать целостное понимание предмета изучения, как в индивидуальной деятельности, так и в коммуникации с преподавателями (в том числе по смежным дисциплинам) и коллегами (студентами). Особое значение для успешного освоения материала имеет выяснение взаимосвязей изучаемого курса и других дисциплин образовательной программы, его роль и место в формировании обязательного набора компетенций – ключевого результата обучения.

Необходимым условием успешного освоения курса является дисциплинированность в посещении обязательных занятий, соблюдение сроков и выполнение требований к объему содержанию всех этапов отчетности по курсу.

Перед началом изучения дисциплины студенты должны быть ознакомлены с системой балльно-рейтинговой оценки. В расписании каждого преподавателя должно быть определено время консультаций студентов по материалу дисциплины.

Интерактивные формы организации занятий являются важнейшим средством практико-ориентированного обучения на основе реальных или модельных ситуаций применительно к виду и профилю профессиональной деятельности обучающегося. Преподаватель при проведении занятий этих форм выполняет не роль руководителя, а функцию консультанта, советника, тренера, который лишь направляет коллективную работу студентов на принятие правильного решения. Занятие осуществляется в диалоговом режиме, основными субъектами которого являются студенты.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Теория механизмов и машин: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / М. З. Коловский, А. Н. Евграфов [и др.]. - 4-е изд., перераб. - М. : Издательский центр "Академия", 2013. - 560 с. : ил. ; 21 см. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 548 (17 назв.). - Рекомендовано Учебно-методическим объединением по университетскому политехническому образованию. (3 экз.)
2. Тимофеев Г. А. Теория механизмов и машин : учеб. пособие / Г. А. Тимофеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во Юрайт : ИД Юрайт, 2012. - 351 с. : ил. ; 21 см. - (Бакалавр. Базовый курс). - Допущено УМО (5 экз.)
3. 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: <https://www.iprbookshop.ru/83235.html>
4. Никитина, Л. И. Теория механизмов и машин. Курс лекций : учебник / Л. И. Никитина, В. А. Пяльченков. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 138 с. — ISBN 978-5-9961-2000-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101431.html>
5. Махова Н.С. и др. Основы теории механизмов и машин. М.: Владос, 2006.- 287 с.(1 экз.)
6. Теория механизмов и машин: учебное пособие для вузов/ М.З. Коловский, А.Н. Евграфов. М.: Академия, 2008.- 560 с. (2 экз.)
7. Смелягин А.И. Теория механизмов и машин. Новосибирск: Инфра-М, 2007.- 263 с. (3 экз.)
8. Мамаев А.Н. Теория механизмов и машин/ А.Н. Мамаев, Т. А. Балабина.- М: Экзамен, 2008.- 254 с.(2 экз.)
9. Белоконев И.М. Теория механизмов и машин/ И.М. Белоконев, С.А. Балан, К.И. Белоконев. Изд.2-е, испр. и доп., 2004.-172 с. (1 экз.)
10. Теория механизмов и машин : учебное пособие / В. И. Уральский, С. И. Гончаров, А. В. Шаталов [и др.]. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 196 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80475.html>
11. Теория машин и механизмов. Ч.1 : учебное пособие / составители С. Г. Петров, И. В. Клюшкин, П. В. Кауров. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 65 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102562.html>
12. Теория машин и механизмов. Ч.2 : учебное пособие / составители С. Г. Петров, И. В. Клюшкин, П. В. Кауров. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 56 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный //

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102563.html>

13. Теория машин и механизмов. Ч.3 : учебное пособие / составители С. Г. Петров, И. В. Ключкин, П. В. Кауров. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 84 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102564.html>

14. Теория машин и механизмов. Ч.4 : учебное пособие / составители С. Г. Петров, И. В. Ключкин, П. В. Кауров. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 64 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102565.html> (дата обращения: 13.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102565>

15. Сапрыкина, Н. А. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / Н. А. Сапрыкина. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-4387-0874-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96097.html>

16. Кичаев, Е. К. Теория механизмов и машин : учебное пособие / Е. К. Кичаев, П. Е. Кичаев, Л. А. Довнар. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 175 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90941.html>

17. Милованова Л.Р. Лабораторный практикум. Часть 1. Структурный и кинематический анализ механизмов со сложным движением звеньев: метод. указ. к вып. лаб.раб./ Л.Р. Милованова, А.А. Легкоступ, В.С. Земченков. Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.- 24 с. (50 экз.)

18. Милованова Л.Р. Лабораторный практикум. Часть 2. Проектирование и исследование зубчатых передач: метод. указ. к вып. лаб.раб./ Л.Р. Милованова, А.А. Легкоступ, В.С. Земченков. Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.- 19 с. (50 экз.)

19. Милованова Л.Р., Чиркова О. А. Создание механизмов и машин (от теории к практике): метод. рекомендации к выполнению практической работы/ Л.Р.Милованова, О.А. Чиркова. Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. – 27 с. (25 экз.)

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Сайт кафедры «Техническая физика и информационные технологии» ЭТИ СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://tfi.sstu.ru>

2. Сайт кафедры «Основы проектирования машин» Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск) <http://www/cnit/susu/ac/ru>

3. eLibrary.ru – электронная библиотечная система. – режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

4. IPRbooks – электронно-библиотечная система. – режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> по паролю
5. ЭБС «Консультант студента» - электронная библиотека технического вуза. – режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru> , по паролю
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – информационная система. – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
7. КОМПАС-График (КОМПАС-3D) – система разработки конструкторской документации (3D – моделей)
8. Программный пакет Microsoft Office или OpenOffice
9. Система математических расчетов MathCAD.

16. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 24 стульев проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome


Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 11 столов, 11 скамеек; рабочее место преподавателя; классная меловая доска, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Учебная лаборатория. Теория механизмов и машин

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 11 столов, 11 скамеек; рабочее место преподавателя; классная меловая доска, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины. Макеты: рычажных и зубчатых механизмов, кривошипно-ползунного (кривошипно-шатунного) механизма, кулачкового механизма, универсального шарнира Гука, зубчатых механизмов с неподвижными осями, зубчатых механизмов с подвижными осями, планетарных механизмов, эпициклических зубчатых механизмов, ротора «Уравновешивание вращающихся масс» .

В свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, находятся электронные версии учебных пособий. Текущий контроль проводится с использованием тестов в адаптивной среде тестирования (АСТ) и Интернет-тестирования на сайте www.i-exam.ru Промежуточная аттестация в сессию проводится с использованием АСТ-тестов.

Рабочую программу составил  /Л.Н. Потехина/

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № ____

И.о. зав. кафедрой _____ /Д.А. Тихонов/

Внесенные изменения утверждены на заседании

УМКС/УМКН

« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № ____

Председатель УМКН _____ /Д.А. Тихонов /