

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТМС*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 23.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория механизмов и машин

Направление подготовки

*15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств*

Профиль подготовки

Технология машиностроения

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
4	144 / 4	28	16	12	2,8	0,25	59,05	84,95	Зач.
5	216 / 6	16	16	8	3,6	2,35	45,95	143,4	Экз.(26,65)
Итого	360 / 10	44	32	20	6,4	2,6	105	228,35	26,65

Муром, 2023 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: приобретение студентами знаний о методах исследования свойств механизмов и проектирования их схем для технологических машин, отвечающих современным требованиям эффективности, надежности, долговечности.

Задачи дисциплины: получение знаний о структуре, кинематических и динамических характеристиках механизмов, способах их определения и оптимизации по требуемым исходным условиям.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Теория механизмов и машин» – наука об общих методах исследования структуры, кинематических и динамических характеристик механизмов машин и проектирование их оптимальных схем. На дисциплине «Теория механизмов и машин» базируется изучение последующих общепрофессиональных и профилирующих дисциплин: «Детали машин и основы конструирования», «Технология машиностроения». Студент должен быть способен к обобщению, анализу, восприятию информации, саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства. Реализация цели и задач изучения дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами по естественнонаучным дисциплинам: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.3 Применяет основные принципы, законы и методы инженерных наук для решения задач в области профессиональной деятельности	Уметь пользоваться системами автоматизированного расчёта кинематических и динамических характеристик механизмов (ОПК-5.3)	перечень вопросов к устному опросу, перечень вопросов к лабораторным работам
ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-7.1 Разрабатывает (самостоятельно, в команде исполнителей, под руководством более опытного наставника) конструкторскую, технологическую и иную документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Знать методы анализа и синтеза рычажных и зубчатых механизмов (ОПК-7.1) Уметь проводить структурный анализ механизма, с оценкой соответствия его структурной схемы условиям работы и надёжности машины (ОПК-7.1)	перечень вопросов к устному опросу, перечень вопросов к лабораторным работам
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ОПК-9.2 Осуществляет основные виды проектных расчётов изделий машиностроения на основе соответствующих методик и критериев	Знать программное обеспечение автоматизированного расчета параметров характеристик механизмов и проектирование механизмов по заданным обязательным и желательным условиям синтеза и критериям качества передачи движения (ОПК-9.2)	перечень вопросов к устному опросу, перечень вопросов к лабораторным работам

		<p>Уметь определять параметры работоспособности механизма и проводить их оценку на оптимальность (ОПК-9.2)</p> <p>Владеть навыками расчётов основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов исчислений (ОПК-9.2)</p>	
	<p>ОПК-9.1 Применяет нормативную документацию, справочную информацию для проектирования изделий машиностроения</p>	<p>Знать основные виды механизмов, классификацию, область применения (ОПК-9.1)</p>	

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником						Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация		
1	Основные понятия дисциплины Теория механизмов и машин. Структура, элементы структуры механизмов.	4	2						7	устный опрос
2	Классификация кинематических пар (КП).	4	2						7	устный опрос
3	Структурный анализ и синтез рычажных механизмов.	4	2	2	4				7,95	устный опрос, отчет по лабораторной работе
4	Синтез рычажных механизмов.	4	2	8					7,05	устный опрос
5	Кинематический анализ и синтез рычажных механизмов.	4	2	4					7	устный опрос
6	Координатный и векторный способы кинематического анализа.	4	2							устный опрос
7	Кинематический анализ механизмов с ВКП.	4	2		4				7	устный опрос, отчет по лабораторной работе
8	Динамическое исследование механизмов.	4	4	2	4				7	устный опрос, отчет по лабораторной работе
9	Силовой расчет механизмов.	4	2						6,95	устный опрос
10	Зубчатые механизмы: зубчатая передача, ступенчатые и рядовые механизмы.	4	2						7,05	устный опрос
11	Многозвенные зубчатые механизмы.	4	2						6,95	устный опрос
12	Методика выполнения курсовой работы. Кинематический, динамический анализ. Зубчатые механизмы.	4	2						7,05	устный опрос

13	Синтез зубчатых механизмов. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес.	4	2						6,95	устный опрос	
Всего за семестр		144	28	16	12			2,8	0,25	84,95	Зач.
14	Синтез зубчатых механизмов. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес.	5	4	16	8					3,05	устный опрос, отчет по лабораторной работе
15	Косозубая зубчатая передача. Червячная передача. Пространственные зубчатые передачи.	5	4							7	устный опрос
16	Кулачковые механизмы.	5	6							5	устный опрос
17	Виброактивность и виброзащита машин.	5	2							128,35	устный опрос
Всего за семестр		216	16	16	8		+	3,6	2,35	143,4	Экз.(26,65)
Итого		360	44	32	20			6,4	2,6	228,35	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Основные понятия дисциплины Теория механизмов и машин. Структура, элементы структуры механизмов.

Лекция 1.

Введение. Основные задачи теории механизмов и машин. Основные понятия ТММ. Строение (структура) механизмов. Элементы структуры (2 часа).

Раздел 2. Классификация кинематических пар (КП).

Лекция 2.

Классификация кинематических пар (КП). Основные виды и классификация механизмов. Примеры (2 часа).

Раздел 3. Структурный анализ и синтез рычажных механизмов.

Лекция 3.

Структурный анализ и синтез рычажных механизмов. Структурные формулы. Примеры составления структурных схем механизмов (2 часа).

Раздел 4. Синтез рычажных механизмов.

Лекция 4.

Синтез рычажных механизмов. Методы синтеза механизмов. Кинематический синтез рычажных передаточных механизмов. Синтез кривошипно-коромыслового, кривошипно-ползунного механизма. Кинематический синтез направляющих механизмов. Примеры выполнения (2 часа).

Раздел 5. Кинематический анализ и синтез рычажных механизмов.

Лекция 5.

Кинематический анализ механизмов. Определение кинематические характеристики. Кинематический анализ рычажных механизмов. Примеры расчета (2 часа).

Раздел 6. Координатный и векторный способы кинематического анализа.

Лекция 6.

Координатный и векторный способы кинематического анализа. Примеры выполнения (2 часа).

Раздел 7. Кинематический анализ механизмов с ВКП.

Лекция 7.

Кинематический анализ механизмов с высшими кинематическими парами (ВКП) (2 часа).

Раздел 8. Динамическое исследование механизмов.

Лекция 8.

Динамическое исследование механизмов. Динамическая модель механизма. Уравнения движения механизмов в энергетической и дифференциальной формах. Режимы движения. Неравномерность движения механизмов. Установившееся движение. Определение момента инерции маховика (2 часа).

Лекция 9.

Уравновешивание механизмов. Условия уравновешенности. Уравновешивание рычажных механизмов и роторов (2 часа).

Раздел 9. Силовой расчет механизмов.

Лекция 10.

Силовой кинестатический расчёт механизмов. Задачи и методы расчёта. Реакции в кинематических парах. Аналитический и векторный способы силового расчета. Определение коэффициента полезного действия механизмов. Примеры силового расчета (2 часа).

Раздел 10. Зубчатые механизмы: зубчатая передача, ступенчатые и рядовые механизмы.

Лекция 11.

Зубчатые механизмы: зубчатая передача, ступенчатые и рядовые механизмы (2 часа).

Раздел 11. Многозвенные зубчатые механизмы.

Лекция 12.

Планетарные и дифференциальные зубчатые механизмы. Составление схем и кинематический анализ. Многозвенные зубчатые механизмы. Синтез планетарных и дифференциальных механизмов. Выбор схемы планетарного механизма. Выбор числа сателлитов. Выбор чисел зубьев колес (2 часа).

Раздел 12. Методика выполнения курсовой работы. Кинематический, динамический анализ. Зубчатые механизмы.

Лекция 13.

Синтез зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления. Эвольвентные профили зубьев. Свойства эвольвенты окружности. Цилиндрическая прямозубая зубчатая передача (2 часа).

Раздел 13. Синтез зубчатых механизмов. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес.

Лекция 14.

Эвольвентное зацепление. Основные элементы и размеры зубьев эвольвентного прямозубого зубчатого колеса. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес (2 часа).

Семестр 5

Раздел 14. Синтез зубчатых механизмов. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес.

Лекция 15.

Изготовление эвольвентных зубчатых колес способом огибания (обкатки). Геометрические параметры эвольвентной зубчатой передачи. Подрезание и заострение зубьев. Исходный производящий контур (2 часа).

Лекция 16.

Качественные показатели зубчатой передачи. Особенности внутреннего зубчатого зацепления (2 часа).

Раздел 15. Косозубая зубчатая передача. Червячная передача. Пространственные зубчатые передачи.

Лекция 17.

Косозубая зубчатая передача. Выбор коэффициентов смещения колес (2 часа).

Лекция 18.

Червячная передача. Пространственные зубчатые передачи. Коническая и гиперболоидные зубчатые передачи (2 часа).

Раздел 16. Кулачковые механизмы.

Лекция 19.

Кулачковые механизмы. Виды кулачковых механизмов и их особенности Угол давления кулачкового механизма, его выбор. Выбор схемы механизма и закона движения толкателя (2 часа).

Лекция 20.

Определение основных размеров кулачкового механизма с роликовым и коромысловым толкателем (2 часа).

Лекция 21.

Определение координат профиля кулачка по заданному закону движения толкателя (2 часа).

Раздел 17. Виброактивность и виброзащита машин.

Лекция 22.

Виброактивность и виброзащита машин. Виды механических воздействий на объект виброзащиты. Основные методы виброзащиты объектов, виброзащитные устройства. Вибрационные транспортёры (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 4

Раздел 3. Структурный анализ и синтез рычажных механизмов.

Практическое занятие 1

Структурный анализ механизмов. Структурный синтез механизмов. Оптимизация структуры (2 часа).

Раздел 4. Синтез рычажных механизмов.

Практическое занятие 2

Кинематический синтез рычажного механизма (2 часа).

Практическое занятие 3

Кинематический анализ рычажного механизма (построение плана скоростей) (2 часа).

Практическое занятие 4

Кинематический анализ рычажного механизма (построение плана ускорений) (2 часа).

Практическое занятие 5

Кинематический анализ рычажного механизма координатным способом (2 часа).

Раздел 5. Кинематический анализ и синтез рычажных механизмов.

Практическое занятие 6

Кинематический синтез рычажного механизма (определение размеров звеньев) (2 часа).

Практическое занятие 7

Кинематический синтез рычажного механизма (определение параметров работоспособности механизма и их оценка на оптимальность) (2 часа).

Раздел 8. Динамическое исследование механизмов.

Практическое занятие 8

Определение динамических характеристик движения механизма под действием приложенных к его звеньям сил (2 часа).

Семестр 5

Раздел 14. Синтез зубчатых механизмов. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес.

Практическое занятие 9

Оформление задания на курсовую работу. Общая методика выполнения курсовой работы (2 часа).

Практическое занятие 10

Кинематический анализ зубчатых механизмов. Подготовка исходных данных для расчета в программах ZUBSAT. Построение кинематической схемы передаточного механизма (2 часа).

Практическое занятие 11

Подготовка исходных данных для кинематического и динамического расчетов (2 часа).

Практическое занятие 12

Динамическое исследование рычажных механизмов (2 часа).

Практическое занятие 13

Подготовка исходных данных для кинематического и динамического расчетов (2 часа).

Практическое занятие 14

Подготовка исходных данных для расчета в программах SUBSOL. Синтез эвольвентного зубчатого зацепления (2 часа).

Практическое занятие 15

Построение эвольвентного зубчатого зацепления (2 часа).

Практическое занятие 16

Построение эвольвентного зубчатого зацепления (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 4

Раздел 3. Структурный анализ и синтез рычажных механизмов.

Лабораторная 1.

Структурный анализ и синтез рычажных механизмов (4 часа).

Раздел 7. Кинематический анализ механизмов с ВКП.

Лабораторная 2.

Кинематический анализ зубчатых механизмов (4 часа).

Раздел 8. Динамическое исследование механизмов.

Лабораторная 3.

Динамическая балансировка ротора (4 часа).

Семестр 5

Раздел 14. Синтез зубчатых механизмов. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес.

Лабораторная 4.

Построение эвольвентного профиля зубьев, колес способом огибания и схемы зубчатого зацепления (4 часа).

Лабораторная 5.

Построение эвольвентного профиля зубьев, колес способом огибания и схемы зубчатого зацепления (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Избыточные связи в механизме. Их влияние на работоспособность механизма.
2. Структурные группы механизма, признаки их классификации. Примеры.
3. Сущность векторного способа кинематического анализа механизма. Пример.
4. Зубчатые механизмы с цилиндрическими колёсами. Виды и характеристики механизмов.
5. Динамическая модель механизма, её параметры. Пример схемы. Режимы движения механизма, их характеристики. Неравномерность движения механизма, параметр её оценки. Динамический синтез механизма, его цель и способ реализации.
6. Силовой расчёт механизмов. Задача и способы расчёта. Общая методика расчёта. Раздел 7.
7. КПД механизмов. Факторы, способствующие повышению КПД. КПД энергетической цепи машины с различным расположением в ней механизмов.
8. Этапы синтеза механизмов, их содержание. Основная задача синтеза, её параметры.
9. Кинематический синтез кривошипно-коромыслового механизма. Основное условие синтеза. Условие существования кривошипа. Кинематический синтез кривошипно-ползунного механизма. Основное условие синтеза. Кинематический синтез кулисных механизмов. Основное условие синтеза, параметры синтеза.
10. Синтез зубчатых механизмов. Основная теорема плоского зацепления, её физический смысл.

11. Скорость скольжения сопряжённых поверхностей зубьев зацепляющихся колёс. Факторы влияния на величину скорости.
12. Факторы, определяющие целесообразность применения эвольвенты в качестве профилей зубьев колёс. Свойства эвольвенты. Основное условие эвольвентного зацепления колёс, исключающее его заклинивание.
13. Основные понятия и сущность станочного зацепления при нарезании эвольвентных зубьев колёс способом обкатки. Достоинства способа.
14. Инструменты для нарезания эвольвентных зубьев колёс. Исходный контур (ИК) и исходный производящий контур (ИПК) прямозубой рейки. В чём их отличие?.
15. Реечно-станочное зацепление, его начальные линии. Виды нарезаемых эвольвентных цилиндрических зубчатых колёс. Подрезание и заострение зуба колеса при нарезании. Способы устранения.
16. Коэффициент смещения при нарезании зубьев колёс и его влияние на качественные показатели зубчатой передачи. Сущность понятия «коэффициент перекрытия» зацепления колёс, его влияние на качество передачи.
17. Косозубая эвольвентная цилиндрическая передача. Её особенности и достоинства по сравнению с прямозубой передачей.
18. Коническая ортогональная зубчатая передача. Особенности профилирования рабочих поверхностей зубьев колёс, расчёта параметров и изготовления конических колёс.
19. Червячная зубчатая передача. Инструмент и способы изготовления червяка и зубьев червячного колеса. Достоинства и недостатки передачи.
20. Методика синтеза многозвенных ступенчатых механизмов с неподвижными осями вращения колёс.
21. Синтез планетарных и дифференциальных механизмов. Особенности выбора схем механизмов, числа сателлитов и чисел зубьев колёс.
22. Кулачковые механизмы. Виды толкателей в механизмах и способов замыкания кулачковой пары. Схемы замыкания. Кинематические и динамические характеристики кулачкового механизма. Виды законов движения толкателя.
23. Математическая модель оптимизации параметров кулачковых механизмов с поступательно движущимися и коромысловым толкателями. Их физическая сущность. Угол давления в кулачковой паре, его влияние на размеры механизма и качество передачи движения. Нормативы угла.
24. Синтез кулачкового механизма. Основные этапы синтеза. Особенности структурного синтеза. Синтез кулачкового механизма. Особенности выбора закона перемещения толкателя.
25. Методика определения основных размеров кулачкового механизма с поступательно-движущимся и с коромысловым толкателями.
26. Методика определения усилия на толкателе для обеспечения непрерывного замыкания кулачковой пары.
27. Уравновешивание механизмов. Условия уравновешенности. Способ уравновешивания плоских рычажных механизмов.
28. Уравновешивание вращающихся звеньев (роторов). Количественные характеристики неуравновешенности роторов. Виды неуравновешенности. Методика статического уравновешивания и динамической балансировки роторов.
29. Колебания в механизмах и машинах. Виды механических воздействий на объект защиты, характеристики воздействий. Основные м.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Проектирование механизмов вытяжного пресса.
2. Проектирование механизмов строгального станка.

3. Проектирование механизмов долбежного станка.
4. Проектирование механизмов качающегося грохот-конвейера.
5. Проектирование механизмов пресс-автомата для холодного выдавливания.
6. Проектирование механизмов поперечно-строгального станка.
7. Проектирование механизмов шагового транспортёра автоматической линии.
8. Проектирование механизмов инерционного конвейера.
9. Проектирование механизмов зубострогального станка для нарезания конических колёс.
10. Проектирование механизмов литьевой машины.
11. Проектирование механизмов прошивного прессы.
12. Проектирование механизмов зубодолбежного станка.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоёмкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс., зач., зач. с оп.)
5	180 / 5	4	4	4	2	0,5	14,5	161,75	Зач.(3,75)
6	180 / 5	4	2	4	2	2,35	14,35	157	Экс.(8,65)
Итого	360 / 10	8	6	8	4	2,85	28,85	318,75	12,4

4.2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные понятия дисциплины Теория механизмов и машин. Структура, элементы структуры механизмов.	5	2							0	устный опрос
2	Классификация кинематических пар (КП).	5								10	устный опрос
3	Структурный анализ и синтез рычажных механизмов.	5		2	4					10	устный опрос, отчёт по лабораторной работе
4	Синтез рычажных механизмов.	5	2							5	устный опрос
5	Кинематический анализ и синтез рычажных механизмов.	5								5	устный опрос

6	Координатный и векторный способы кинематического анализа.	5								11	устный опрос
7	Кинематический анализ механизмов с ВКП.	5		2						5	устный опрос
8	Динамическое исследование механизмов.	5								5	устный опрос
9	Силовой расчет механизмов.	5								17	устный опрос
10	Зубчатые механизмы: зубчатая передача, ступенчатые и рядовые механизмы.	5								10	устный опрос
11	Многозвенные зубчатые механизмы.	5								83,75	устный опрос
Всего за семестр		180	4	4	4	+		2	0,5	161,75	Зач.(3,75)
12	Многозвенные зубчатые механизмы.	6	2							30	устный опрос
13	Методика выполнения курсовой работы. Кинематический, динамический анализ. Зубчатые механизмы.	6								40	устный опрос
14	Синтез зубчатых механизмов. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес.	6	2	2	4					20	устный опрос, отчет по лабораторной работе
15	Косозубая зубчатая передача. Червячная передача. Пространственные зубчатые передачи.	6								27	устный опрос
16	Кулачковые механизмы.	6								40	устный опрос
17	Виброактивность и виброзащита машин.	6								0	устный опрос
Всего за семестр		180	4	2	4		+	2	2,35	157	Экз.(8,65)
Итого		360	8	6	8			4	2,85	318,75	12,4

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Основные понятия дисциплины Теория механизмов и машин. Структура, элементы структуры механизмов.

Лекция 1.

Основные понятия ТММ: машина, механизм, звено механизма, кинематическая пара, кинематическая цепь. Классификация кинематических пар. Основные виды механизмов

Структурный анализ и синтез механизмов. Структурные формулы. Структурная схема (2 часа).

Раздел 4. Синтез рычажных механизмов.

Лекция 2.

Кинематический анализ механизмов. Кинематические характеристики Кинематический анализ рычажных механизмов, координатный и векторный способы анализа (2 часа).

Семестр 6

Раздел 12. Многозвенные зубчатые механизмы.

Лекция 3.

Планетарные и дифференциальные зубчатые механизмы. Составление схем и кинематический анализ. Многозвенные зубчатые механизмы. Синтез планетарных и дифференциальных механизмов. Выбор схемы планетарного механизма. Выбор числа сателлитов. Выбор чисел зубьев колес (2 часа).

Раздел 14. Синтез зубчатых механизмов. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес.

Лекция 4.

Синтез зубчатых передаточных механизмов. Основная теорема зацепления. Эвольвентные профили зубьев. Свойства эвольвенты окружности. Эвольвентное зацепление. Основные элементы и размеры зубьев эвольвентного зубчатого колеса (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 5

Раздел 3. Структурный анализ и синтез рычажных механизмов.

Практическое занятие 1.

Структурный анализ и синтез механизмов (2 часа).

Раздел 7. Кинематический анализ механизмов с ВКП.

Практическое занятие 2.

Кинематический синтез зубчатых передаточных механизмов (2 часа).

Семестр 6

Раздел 14. Синтез зубчатых механизмов. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес.

Практическое занятие 3.

Построение эвольвентного зубчатого зацепления (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Структурный анализ и синтез рычажных механизмов.

Лабораторная 1.

Структурный анализ и синтез механизмов (4 часа).

Семестр 6

Раздел 2. Синтез зубчатых механизмов. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес.

Лабораторная 2.

Построение эвольвентного профиля зубьев колес способом обкатки и синтез эвольвентной зубчатой передачи (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные этапы проектирования машины, механизма, их содержание. Основные принципы проектирования машины, механизма. Основные понятия ТММ – машина, механизм.

2. Строение, (структура) механизма, элементы структуры, их определения.

Кинематические пары в механизмах, их классификация, схемы. Структурная схема механизма, ее состав. Примеры.

3. Классификация механизмов. Кинематическая схема механизма, ее состав. Кинематические характеристики механизма. Функция положения механизма. Передаточные функции. Их физический смысл.
 4. Векторная модель механизма. Векторный способ определения кинематических характеристик рычажных механизмов.
 5. Координатный способ определения кинематических характеристик рычажного механизма.
 6. Основные достоинства механизмов с высшими кинематическими парами (ВКП) по сравнению с рычажными механизмами. Физический смысл основной теоремы зацепления механизмов с ВКП.
 7. Ступенчатые и рядовые механизмы.
 8. Динамическое исследование механизмов. Силы, действующие на звенья механизма. Динамическая модель механизма. Приведенные силы и массы модели. Уравнения движения звена приведения динамической модели.
 9. Режимы движения механизма. График режимов, их физический смысл. Неравномерность движения механизма. Параметр ее оценки, нормативы параметра. Основной метод снижения неравномерности движения механизма и его реализация.
 10. Силовой расчет механизмов. Общая методика расчета. Аналитический метод силового расчета механизмов. Трение в механизмах. Его виды. КПД механизма.
 11. Синтез рычажных механизмов. Этапы, параметры, целевая функция синтеза. Направляющие и передаточные рычажные механизмы. Методы их синтеза. Кинематический синтез рычажных механизмов. Условие существования кривошипа.
 12. Сущность станочного зацепления при нарезании зубчатых колес. Основные свойства эвольвенты окружности. Чем определяется преимущественное применение в технике эвольвентного зацепления. Параметры эвольвентного колеса и зацепления. Подрезание.
 13. Качественные показатели цилиндрической зубчатой передачи. Их нормативы. Внутреннее зацепление эвольвентных цилиндрических колес. Его особенности. Косозубая эвольвентная цилиндрическая передача.
 14. Метод профилирования и расчета размеров колес ортогональной конической зубчатой передачи. Особенности метода их изготовления.
 15. Червячная передача. Достоинства и недостатки. КПД передачи и способы его увеличения. Виды червяков червячной передачи. Способы их нарезания.
 16. Многозвенные зубчатые механизмы, их классификация. Основные принципы проектирования механизмов с неподвижными осями вращения колес.
 17. Зубчатые механизмы с подвижными относительно стойки осями вращения отдельных колес. Их кинематические особенности.
 18. Выбор схем механизмов с подвижными относительно стойки осями вращения отдельных колес. Их кинематические особенности.
 19. Кулачковые механизмы. Их классификация по видам звеньев и сочетаний этих видов. Кулачковые механизмы. Способы замыкания кулачковой пары. Схемы замыкания, их достоинства и недостатки.
 20. Проектирование кулачкового механизма. Основные этапы проектирования. Основное аналитическое условие проектирования. Закон перемещения толкателя (передаточная функция) механизма. Принципы его выбора. Кулачковый механизм. Выбор радиуса ролика толкателя, построение характеристики замыкающей пружины.
 21. Кулачковые механизмы. Выбор радиуса ролика толкателя, построение характеристики замыкающей пружины.
 22. Колебания в механизмах машины. Источники колебаний, их виды и характеристики. Основные методы виброзащиты машин. Виброизоляторы, их виды, схемы. Динамические гасители колебаний, их виды. Схемы гасителей.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Контрольная работа по ТММ включает в себя структурный, кинематический и силовой анализы кривошипно-ползунных механизмов.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Проектирование механизмов вытяжного пресса.
2. Проектирование механизмов строгального станка.
3. Проектирование механизмов долбежного станка.
4. Проектирование механизмов качающегося грохот-конвейера.
5. Проектирование механизмов пресс-автомата для холодного выдавливания.
6. Проектирование механизмов поперечно-строгального станка.
7. Проектирование механизмов шагового транспортёра автоматической линии.
8. Проектирование механизмов инерционного конвейера.
9. Проектирование механизмов зубострогального станка для нарезания конических колёс.
10. Проектирование механизмов литьевой машины.
11. Проектирование механизмов прошивного пресса.
12. Проектирование механизмов зубодолбежного станка.

4.3 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.

Срок обучения 3г бм.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Переаттестация	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
4	360 / 10	10	4	8	5	2,35	29,35	142	180	Экз.(8,65)
Итого	360 / 10	10	4	8	5	2,35	29,35	142	180	8,65

4.3.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные понятия дисциплины Теория механизмов и машин. Структура, элементы структуры механизмов.	4	2							5	устный опрос
2	Классификация кинематических пар (КП).	4								5	устный опрос
3	Структурный анализ и синтез рычажных механизмов.	4		2	4					5	устный опрос, отчёт по лабораторной работе
4	Синтез рычажных механизмов.	4	2							5	устный опрос
5	Кинематический анализ и синтез рычажных механизмов.	4								5	устный опрос
6	Координатный и векторный способы кинематического анализа.	4								5	устный опрос

7	Кинематический анализ механизмов с ВКП.	4		2					7	устный опрос	
8	Динамическое исследование механизмов.	4							7	устный опрос	
9	Силовой расчет механизмов.	4	2						7	устный опрос	
10	Зубчатые механизмы: зубчатая передача, ступенчатые и рядовые механизмы.	4							7	устный опрос	
11	Многозвенные зубчатые механизмы.	4							7	устный опрос	
12	Методика выполнения курсовой работы. Кинематический, динамический анализ. Зубчатые механизмы.	4			4				28	устный опрос, отчёт по лабораторной работе	
13	Синтез зубчатых механизмов. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес.	4	4						7	устный опрос	
14	Косозубая зубчатая передача. Червячная передача. Пространственные зубчатые передачи.	4							21	устный опрос	
15	Кулачковые механизмы.	4							14	устный опрос	
16	Виброактивность и виброзащита машин.	4							7	устный опрос	
Всего за семестр		180	10	4	8		+	5	2,35	142	Экз.(8,65)
Итого		180	10	4	8			5	2,35	142	8,65
Итого с перееаттестацией		360									

4.3.2. Содержание дисциплины

4.3.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Основные понятия дисциплины Теория механизмов и машин. Структура, элементы структуры механизмов.

Лекция 1.

Основные понятия ТММ: машина, механизм, звено механизма, кинематическая пара, кинематическая цепь. Классификация кинематических пар. Основные виды механизмов Структурный анализ и синтез механизмов. Структурные формулы. Структурная схема (2 часа).

Раздел 4. Синтез рычажных механизмов.

Лекция 2.

Кинематический анализ механизмов. Кинематические характеристики Кинематический анализ рычажных механизмов, координатный и векторный способы анализа (2 часа).

Раздел 9. Силовой расчет механизмов.

Лекция 3.

Динамическое исследование механизмов. Динамический анализ. Динамическая модель механизма. Уравнение движения механизмов в энергетической и дифференциальной формах, методы их решения (2 часа).

Раздел 13. Синтез зубчатых механизмов. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес.

Лекция 4.

Синтез зубчатых передаточных механизмов. Основная теорема зацепления. Эвольвентные профили зубьев. Свойства эвольвенты окружности. Эвольвентное зацепление. Основные элементы и размеры зубьев эвольвентного зубчатого колеса (2 часа).

Лекция 5.

Качественные показатели зубчатой передачи. Особенности внутреннего зубчатого зацепления (2 часа).

4.3.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 4

Раздел 3. Структурный анализ и синтез рычажных механизмов.

Практическое занятие 1.

Структурный анализ и синтез механизмов (2 часа).

Раздел 7. Кинематический анализ механизмов с ВКП.

Практическое занятие 2.

Кинематический синтез зубчатых передаточных механизмов (2 часа).

4.3.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 4

Раздел 1. Структурный анализ и синтез рычажных механизмов.

Лабораторная 1.

Структурный анализ и синтез механизмов (4 часа).

Раздел 2. Методика выполнения курсовой работы. Кинематический, динамический анализ. Зубчатые механизмы.

Лабораторная 2.

Построение эвольвентного профиля зубьев колес способом обкатки и синтез эвольвентной зубчатой передачи (4 часа).

4.3.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные этапы проектирования машины, механизма, их содержание. Основные принципы проектирования машины, механизма. Основные понятия ТММ – машина, механизм.
2. Строение, (структура) механизма, элементы структуры, их определения. Кинематические пары в механизмах, их классификация, схемы. Структурная схема механизма, ее состав. Примеры.
3. Классификация механизмов. Кинематическая схема механизма, ее состав. Кинематические характеристики механизма. Функция положения механизма. Передаточные функции. Их физический смысл.
4. Векторная модель механизма. Векторный способ определения кинематических характеристик рычажных механизмов.
5. Координатный способ определения кинематических характеристик рычажного механизма.
6. Основные достоинства механизмов с высшими кинематическими парами (ВКП) по сравнению с рычажными механизмами. Физический смысл основной теоремы зацепления механизмов с ВКП.

7. Ступенчатые и рядовые механизмы.
 8. Динамическое исследование механизмов. Силы, действующие на звенья механизма. Динамическая модель механизма. Приведенные силы и массы модели. Уравнения движения звена приведения динамической модели.
 9. Режимы движения механизма. График режимов, их физический смысл. Неравномерность движения механизма. Параметр ее оценки, нормативы параметра. Основной метод снижения неравномерности движения механизма и его реализация.
 10. Силовой расчет механизмов. Общая методика расчета. Аналитический метод силового расчета механизмов. Трение в механизмах. Его виды. КПД механизма.
 11. Синтез рычажных механизмов. Этапы, параметры, целевая функция синтеза. Направляющие и передаточные рычажные механизмы. Методы их синтеза. Кинематический синтез рычажных механизмов. Условие существования кривошипа.
 12. Сущность станочного зацепления при нарезании зубчатых колес. Основные свойства эвольвенты окружности. Чем определяется преимущественное применение в технике эвольвентного зацепления. Параметры эвольвентного колеса и зацепления. Подрезание.
 13. Качественные показатели цилиндрической зубчатой передачи. Их нормативы. Внутреннее зацепление эвольвентных цилиндрических колес. Его особенности. Косозубая эвольвентная цилиндрическая передача.
 14. Метод профилирования и расчета размеров колес ортогональной конической зубчатой передачи. Особенности метода их изготовления.
 15. Червячная передача. Достоинства и недостатки. КПД передачи и способы его увеличения. Виды червяков червячной передачи. Способы их нарезания.
 16. Многозвенные зубчатые механизмы, их классификация. Основные принципы проектирования механизмов с неподвижными осями вращения колес.
 17. Зубчатые механизмы с подвижными относительно стойки осями вращения отдельных колес. Их кинематические особенности.
 18. Выбор схем механизмов с подвижными относительно стойки осями вращения отдельных колес. Их кинематические особенности.
 19. Кулачковые механизмы. Их классификация по видам звеньев и сочетаний этих видов. Кулачковые механизмы. Способы замыкания кулачковой пары. Схемы замыкания, их достоинства и недостатки.
 20. Проектирование кулачкового механизма. Основные этапы проектирования. Основное аналитическое условие проектирования. Закон перемещения толкателя (передаточная функция) механизма. Принципы его выбора. Кулачковый механизм. Выбор радиуса ролика толкателя, построение характеристики замыкающей пружины.
 21. Кулачковые механизмы. Выбор радиуса ролика толкателя, построение характеристики замыкающей пружины.
 22. Колебания в механизмах машины. Источники колебаний, их виды и характеристики. Основные методы виброзащиты машин. Виброизоляторы, их виды, схемы. Динамические гасители колебаний, их виды. Схемы гасителей.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.3.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.3.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Проектирование механизмов вытяжного пресса.
2. Проектирование механизмов строгального станка.
3. Проектирование механизмов долбежного станка.
4. Проектирование механизмов качающегося грохот-конвейера.
5. Проектирование механизмов пресс-автомата для холодного выдавливания.
6. Проектирование механизмов поперечно-строгального станка.
7. Проектирование механизмов шагового транспортёра автоматической линии.

8. Проектирование механизмов инерционного конвейера.
9. Проектирование механизмов зубострогального станка для нарезания конических колёс.
10. Проектирование механизмов литьевой машины.
11. Проектирование механизмов прошивного прессы.
12. Проектирование механизмов зубодолбежного станка.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). На лекционных, практических и лабораторных занятиях используются традиционные (пассивные), активные и интерактивные формы их проведения. В качестве активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках дисциплины применяются:

- тестирование – контроль знаний с помощью заданий тестовой формы, которые состоят из условий (вопросов) и вариантов ответа для выбора;
- доклад (презентация) – публичное сообщение, представляющее собой развёрнутое изложение определённой темы. Доклад может быть представлен различными участниками образовательного процесса: преподавателем, студентом, коллективом студентов. Докладчик готовит необходимые материалы в виде текста, презентации PowerPoint, иллюстрации и т.д.;
- моделирование – исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих предметов или явлений для их определения, либо улучшения их характеристик, рационализации способов их построения, управления ими и прогнозирования.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Теория механизмов и машин: учебное пособие к практическим занятиям. Беляев Б.А., Шевченко А.П., 2014 г. - <http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/3826>
2. Техническая механика: в 4 кн. / под ред. Д.В. Чернилевского. Книга 3. Основы теории механизмов и машин: учебное пособие/ Я.Т. Киницкий. М.: Машиностроение, 2012. 104с. - 25 экз.
3. Теория механизмов и машин: Практикум для студентов образовательных программ 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 15.03.02 Технологические машины и оборудование / сост. Борисова Е.А., Малясов В.В. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (1.81 Мб). -Муром.: МИ ВлГУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-R).– Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. - Загл. с экрана. - № госрегистрации0321603470 - <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=38301>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Теория механизмов и механика машин: Учеб. для втузов/ К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусатов и др.; Под ред. К.В. Фролова. - М.: Высш. шк., 2010.-496 с. - 80 экз.
2. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин в примерах. Евдокимов Ю.И. Новосибирск: НГАУ, 2011, 177 с. - 25 экз.
3. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: Учеб. для втузов.- М.: Наука, 2007.- 640 с. - 110 экз.

4. Основы теории и проектирования зубчатых передач: учебное пособие по дисциплине «Теория машин и механизмов». Волюшко Ю.С., 2008 г. - <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1583/3/00402.pdf>
5. Попов С.А., Тимофеев Г.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин: Учеб. пособие для вузов. –М.: Высш. шк. 2004. -458 с. - 90 экз.
6. Ефанов А.М., Ковалевский В.П. Теория механизмов и машин: Учебное пособие. – Оренбург: ОГУ, 2004. – 267 с.: ил.198. - <http://window.edu.ru/resource/055/74055/files/work11.pdf>
7. Теория механизмов и машин. Динамический анализ. Зубчатые зацепления: конспект лекций / В.Б. Покровский. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2004. 49с. - <http://window.edu.ru/resource/661/28661/files/ustu268.pdf>
8. Теория механизмов и машин. Часть 2: Практикум для студентов образовательных программ 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Сост. Борисова Е.А., Карпов А.В., Малясов В.В. / Электрон. текстовые дан. (3 Мб). - Муром.: МИ ВлГУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. - Загл. с экрана. - № госрегистрации 0321803657 - <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=54744>
9. Проектирование механизмов. Часть 2: Практикум для студентов образовательных программ 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Сост. Борисова Е.А., Карпов А.В., Малясов В.В. / Электрон. текстовые дан. (4 Мб). - Муром.: МИ ВлГУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: процессор x86 с такто-вой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; ви-деокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. - Загл. с экрана. - № госрегистрации 0321803658 - <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=54743>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

<http://www.gosthelp.ru/text/GOST277068ESKDOboznacheni.html>

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

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

e.lib.vlsu.ru
mivlgu.ru
window.edu.ru
gosthelp.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория теории механизмов и машин

Модели плоских механизмов ТМ-73А – 10 шт.; модели пространственных механизмов ТМП – 10 шт.; прибор для построения эвольвентных профилей ТММ-42 – 10 шт.; прибор ТММ-32; прибор для синтеза кулачков ТММ-30М – 4 шт.; станок ТММ-1А – 2 шт.; прибор ДП-5К; прибор для определения трения; комплект наглядных пособий (плакатов) – 15 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Каждому студенту преподаватель выдает задачу, связанную с анализом и синтезом плоских рычажных механизмов, а также зубчатых передаточных механизмов. В конце занятия обучающиеся демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в соответствующей лаборатории. Обучающиеся выполняют лабораторную работу в соответствии с заданием. Полученные результаты сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, задания, шаги выполнения лабораторной работы, а также требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающемуся выдается индивидуальное задание. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств* и профилю подготовки *Технология машиностроения*
Рабочую программу составил к.т.н., доцент Борисова Е.А. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТМС*

протокол № 15 от 17.05.2023 года.

Заведующий кафедрой *ТМС* _____ *Яшин А.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 6 от 23.05.2023 года.

Председатель комиссии МСФ _____ *Калиниченко М.В.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Теория механизмов и машин

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости
по дисциплине**

Вопросы к устному опросу и к лабораторным работам:

1. Дайте определение механизма и машины.
2. Как классифицируют машины по назначению и характеру выполняемой работы?
3. Какие механизмы называют рычажными, как они классифицируются?
4. Объясните принцип работы наиболее распространенных рычажных механизмов.
5. Назовите особенности кулачковых механизмов.
6. Что такое фрикционный механизм, как он работает?
7. Какие механизмы имеют гибкие связи?
8. Перечислите конструктивные признаки зубчатых механизмов.
9. Дайте определение звену и кинематической паре.
10. По каким признакам классифицируются кинематические пары?
11. Приведите примеры кинематических пар различных классов.
12. Какие условные обозначения применяют для звеньев и кинематических пар?
13. Что называют кинематической цепью? По каким признакам классифицируют кинематические цепи?
14. Что называют числом степеней свободы разомкнутой кинематической цепи?
15. Как определяется число степеней свободы пространственного и плоского механизмов?
16. В чем заключается принцип структурной классификации механизмов по Л. В. Ассуре?
17. Что такое начальный механизм, какие признаки он имеет?
18. Дайте определение структурной группы Ассура.
19. Как определяют класс и порядок структурной группы Ассура?
20. Чем определяется класс механизма?
21. Дайте характеристику пяти видов структурных групп II класса.
22. Как записывается формула строения механизма?
23. Изложите порядок проведения структурного анализа механизма на примере его кинематической схемы.
24. В чем заключается принцип структурного синтеза механизмов?
25. Дайте определение структурной и кинематической схемам механизма.
26. Как выполняется графическое дифференцирование методом хорд?
27. Как определяются масштабные коэффициенты по оси абсцисс (угла поворота, времени).
28. Как определяются масштабные коэффициенты по осям ординат (перемещение, скорость, ускорение).
29. Какие существуют преимущества и недостатки графического метода кинематического исследования?
30. Какие задачи решаются при кинематическом исследовании механизма?
31. Какие существуют методы кинематического исследования? Назвать их достоинства и недостатки.
32. Что называется планом скоростей (ускорений)?
33. Как вычисляется масштабный коэффициент плана скоростей (ускорений)?
34. Какова последовательность процесса выполнения плана (ускорений)?
35. Как определить направление ускорения Кориолиса?
36. Как определить направление угловой скорости и углового ускорения?
37. Напишите формулу связи угловой и линейной скоростей.
38. Дать определение эвольвенте. Ее свойства. Построение эвольвенты.

39. Достоинства эвольвентного зацепления. Другие виды кривых, используемых для образования боковой поверхности зуба зубчатого колеса.
40. Написать формулы для определения высоты головки и ножки зуба, полной высоты зуба.
41. Написать формулы для определения диаметров делительной и основной окружностей.
42. Написать формулу для определения шага зубьев (по делительной и основной окружностям зубчатого колеса).
43. Написать формулы для определения толщины зуба и ширины впадины.
44. Особенности измерения постоянной хорды и толщины зуба зубчатого колеса.
45. Как располагаются делительные линии инструмента и заготовки в станочном зацеплении без смещения? С положительным смещением? С отрицательным смещением?
46. Что такое коэффициент смещения исходного контура?
47. Какие параметры колеса изменяются при нарезании со смещением и какие не изменяются?
48. В чем состоит явление подрезания зубьев? Каково его негативное влияние на работоспособность передачи?
49. Какими способами можно устранить подрезание? Что такое минимальное число зубьев? Минимальный коэффициент смещения?
50. Что означает знак коэффициента смещения?
51. В чем сущность явления заострения вершин зубьев? По какому критерию оно оценивается? Каким образом избегают заострения?
52. Какими индексами снабжаются величины, относящиеся к делительной, начальной поверхности, поверхности вершин впадин зубчатого колеса? К основному цилиндру эвольвентного зубчатого колеса?
53. Какой профиль имеют зубья инструмента (долбяка, гребенки), предназначенного для обработки эвольвентных цилиндрических колес?

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	устный опрос 5 вопросов	15
Рейтинг-контроль 2	устный опрос 5 вопросов	15
Рейтинг-контроль 3	устный опрос 5 вопросов	15
Посещение занятий студентом		5
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		5

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы к экзамену:

1. Кинематические пары. Их классификация.
2. Названия и изображения звеньев и кинематических пар. Кинематические цепи. Их виды.
3. Замена высших пар низшими.
4. Механизм. Степень подвижности. Классификация плоских механизмов.
5. Структурные формулы пространственных и плоских механизмов.

6. Формула Чебышева. Ее составляющие. Физический смысл. Примеры.
7. Принцип образования механизмов. Группы Ассура. Признаки. Классы. Пассивные связи.
8. Определение класса механизмов с низшими и высшими кинематическими парами. Пример.
9. Разделы курса. Задачи структурного анализа.
10. Машины. Их классификация по функциональному признаку.
11. Механизмы. Их классификация по функциональному назначению.
12. Проблемы ТММ: анализ и синтез механизмов.
13. Структурная формула кинематической цепи общего вида.
14. Задачи кинематического исследования механизмов. Правило Грасгофа.
15. Построение плана положений звеньев механизма.
16. Определение скоростей точек механизмов второго класса, состоящих из ведущего звена и различных групп Ассура методом планов.
17. Планы скоростей и ускорений плоских механизмов. Их свойства.
18. Определение ускорений точек механизмов второго класса с разными группами Ассура.
19. Задачи динамического анализа механизмов. Силовой расчет. Примеры.
20. Силы, действующие на звенья механизма.
21. Условия статической определимости кинематических цепей.
22. Определение реакций в кинематических парах различных групп Ассура.
23. Кинетостатический расчет ведущего звена (два способа).
24. Режимы движения механизмов. Механический КПД.
25. Определение уравнивающей силы методом Жуковского.
26. Кинематическое исследование механизмов методом диаграмм.
27. Синтез механизмов. Задачи проектирования.
28. Основной закон зацепления. Вывод.
29. Модуль зацепления. Вывод.
30. Кривые, описывающие профиль зуба колеса. Эвольвента, построение, свойства.
31. Способы нарезания зубьев колес.
32. Типы колес, нарезаемых зубчатой рейкой.
33. Коэффициенты смещения инструмента. От чего они зависят.
34. Параметры зубчатых колес.
35. Параметры зубчатых передач.
36. Коэффициент перекрытия прямозубых передач. Вывод.
37. Преимущества и недостатки эвольвенты.
38. Кинематическая основа зубчатой передачи. Передаточное отношение.
39. Конструкция колес и способы крепления их на вал.
40. Дополнительные условия синтеза зубчатых передач.
41. Определение коэффициентов относительного скольжения. Построение диаграмм.
42. Механизмы трехзвенных зубчатых передач с неподвижными осями.
43. Блокирующие контуры.
44. Реечная и червячная передача.
45. КПД червячной передачи.
46. Механизмы многоступенчатых передач с неподвижными осями. Коэффициент $(-1)K$.
47. Механизмы многоступенчатых передач с подвижными осями.
48. Виды трения в механизмах.
49. Закономерности сухого трения.
50. Трение качения.
51. Режимы движения механизмов.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Формой промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория механизмов и машин» в четвертом семестре является зачёт. В пятом семестре формой промежуточной

аттестации обучающихся является экзамен, который проводится на основе вопросов к экзамену. По результатам ответов, с учетом индивидуального итогового рейтинга студента, складывающегося из семестрового и экзаменационного рейтингов формируется экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	Пороговый уровень
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Кинематической парой называется...

1) неподвижное соединение двух соприкасающихся звеньев

- 2) подвижное соединение более чем двух звеньев
 - 3) подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев
 - 4) два звена, не связанные кинематическими парами
2. Соединение двух соприкасающихся звеньев механизма, допускающее их относительное движение, называется ...
- 1) кинематическим соединением
 - 2) структурной группой
 - 3) кинематической парой
 - 4) кинематической цепью
3. Кинематическая пара называется высшей, если...
- 1) звенья соприкасаются по поверхности
 - 2) звенья соприкасаются по линии или в точке
 - 3) звенья соприкасаются по плоскости
 - 4) звенья соприкасаются по линии

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=2713>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.