

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.Д.Б.23 Теория механизмов и машин»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль
Технология машиностроения


Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год начала реализации программы
2021

г. Орск, 2021


Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.23 Теория механизмов и машин» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта протокол № 10 от «02» июня 2021г.


Заведующий кафедрой ММАТ  Фирсова Н.В. «02» 06 2021г.

Исполнители:
доцент  Фирсова Н.В. «02» 06 2021г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Заведующий библиотекой  Камышанова М.В. «04» 06 2021г.

Начальник ИКЦ  Сапрыкин М.В. «04» 06 2021г.

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний и навыков в области общих методов исследования и проектирования схем механизмов, для создания машин, приборов, автоматических устройств и комплексов, отвечающих современным требованиям эффективности, точности, надежности и экономичности.

Задачи:

- изучение методов синтеза механизмов, с заданным законом движения выходного звена;
- изучение методов анализа существующих механизмов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)».

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.11 Математика, Б1.Д.Б.12 Физика, Б1.Д.Б.15 Инженерная графика

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.21 Детали машин.

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5-В-1 Знает основные естественнонаучные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий ОПК-5-В-2 Формирует задачу изготовления машиностроительных изделий на формальном языке математики и физики	Знать: принципы построения структур технических систем, виды машин и механизмов Методы формулирования и решения инженерных задач. Критерии синтеза и виды моделей сложных технических систем; правила изображения структурных и кинематических схем механизмов; общие (типовые) методы и алгоритмы анализа и синтеза механизмов и систем, образованных на их основе; виды анализа и синтеза механизмов и машин; методы и алгоритмы решения прикладных задач применительно к анализу и синтезу механизмов Уметь: выбирать и применять общие методы и алгоритмы анализа и синтеза механизмов и систем, образованных на их основе;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>составлять структурные и кинематические схемы механизмов; решать прикладные задачи анализа и синтеза механизмов; принимать решения применительно к анализу и синтезу механизмов и систем, исходя из заданных условий; проводить оценку и анализ результатов полученных вследствие принятых решений.</p> <p>Владеть: общими (типовыми) методами и алгоритмами анализа и синтеза механизмов и систем, образованных на их основе; основами составления структурных и кинематических схем механизмов; методами и алгоритмами решения прикладных задач применительно к анализу и синтезу</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	42,25	42,24
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	65,75	65,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	20	20
- подготовка к практическим занятиям;	20	20
- подготовка к рубежному контролю	25,75	25,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и определения	6	2			4
2	Структурный анализ и синтез механизмов	16	2	6		8
3	Кинематический анализ и синтез механизмов	20	4	6		10
4	Кинетостатический анализ механизмов	16	2	4		10
5	Механизмы передач	18	4	4		10
6	Динамический анализ механизмов и машин	14	2			12
7	Синтез кулачковых механизмов	18	2	4		12
	Итого:	108	18	24		66
	Всего:	108	18	24		66

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения. Цель и задачи курса, связь с общетехническими и специальными дисциплинами. Основные виды механизмов. Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды машин. Основы строения механизмов. Рычажные механизмы. Основы проектирования схем механизмов. Названия и условные обозначения наиболее распространенных звеньев механизмов (стойка, кривошип, коромысло, шатун, кулиса, ползун, кулачок, зубчатые колеса и другие). Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей (классификации В.В. Добровольского и И.И. Артоболевского).

Раздел 2. Структурный анализ и синтез механизмов. Синтез рычажных механизмов. Число степеней свободы механизма. Проектирование структурной схемы механизма. Классификация плоских рычажных механизмов по Ассуру-Артоболевскому. Избыточные связи.

Раздел 3. Кинематический анализ и синтез механизмов. Синтез по положениям звеньев. Кинематические характеристики механизмов. Кинематическое исследование механизмов методом кинематических диаграмм. Исследование механизмов методом планов (планы механизма, планы скоростей и планы ускорений) Аналоги скоростей и ускорений.

Раздел 4. Кинетостатический расчет механизмов. Задачи силового анализа механизмов. Условие кинетостатической определенности механизмов. Планы сил для плоских механизмов. Теорема Н.Е. Жуковского «о жестком рычаге». Учет сил трения в механизмах машины.

Раздел 5. Механизмы передач. Зубчатые механизмы. Синтез передаточных механизмов. Виды передаточных механизмов и их характеристики. Передаточные функции механизмов. Передаточное отношение. Зубчатые передачи. Виды зубчатых передач. Эвольвентное зацепление. Определение основных размеров зубчатого колеса. Планетарные зубчатые механизмы и методы их кинематического анализа. Синтез эвольвентного зацепления. Качественные показатели. Ступенчатый ряд, паразитный ряд. Планетарные механизмы. Синтез планетарных зубчатых механизмов. Графический способ кинематического исследования зубчатых механизмов (построение картин линейных и угловых скоростей). Коэффициенты полезного действия (КПД) механизмов при последовательном и параллельном соединениях (при комплектовании машинных агрегатов). Автомобильный дифференциал.

Раздел 6. Динамический анализ механизмов и машин. Основные задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизмов. Диаграммы сил, работ и мощностей. Механические характеристики машин. Виды трения. Определение сил инерции.

Раздел 7. Синтез механизмов. Основные понятия и определения. Задачи проектирования механизмов. Синтез плоских механизмов с низшими парами. Определение ошибок механизмов. Синтез кулачковых механизмов. Основные типы кулачковых механизмов. Законы движения выходного звена. Эквидистантные (заменяющие) механизмы. Определение основных размеров кулачка и механизма из условия ограничения угла давления и выпуклости кулачка (для механизмов с плоским выходным звеном). Профилирование профилей кулачков.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Определение степени подвижности различных типов плоских, и пространственных механизмов по формуле Чебышева и формуле Малышева	2
2, 3	2	Структурный анализ плоских рычажных механизмов по Ассуре-Артоболовскому (деление механизмов на группы Ассуре и начальный механизм. Написание формул строения механизмов.	4
4, 5	3	Кинематический анализ механизмов методом планов и кинематических диаграмм. Построение планов скоростей и ускорений рычажных механизмов (кривошипно-шатунного, кулисного, 4-х звенников и других более сложных).	4
6	3	Метод графического дифференцирования, интегрирования	2
7, 8	4	Силовой анализ механизмов. Рассмотрение наиболее часто встречающихся структурных групп (групп Ассуре) 2-го класса. Определение уравновешивающей силы с помощью рычага Жуковского.	4
9	5	Синтез и анализ зубчатых передач. Определение передаточных отношений различных типов механизмов.	2
10	5	Определение геометрических параметров пары зубчатых колес эвольвентного профиля (нулевых и нарезанных со смещением режущего инструмента). Подбор чисел зубьев в планетарных редукторах. Построение картин линейных и угловых скоростей.	2
11, 12	7	Синтез и анализ кулачковых механизмов. Определение минимального начального радиуса и других параметров кулачка графическими способами для различных типов механизмов	4
		Всего	24

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Смелягин, А.И. Теория механизмов и машин [Текст]: учебное пособие для вузов по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / А.И. Смелягин. – М.: Инфра-М, 2009. – 260 с. – ISBN 978-5-16-002557-X

5.2 Дополнительная литература

1. Артоболовский И.И. Теория механизмов и машин [Текст]: учебник для вузов / А.И. Артоболовский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1988. – 639 с. – ISBN 5-02-013810-X.

2. Юдин В.А. Сборник задач по теории механизмов и машин [Текст]: учебное пособие для вузов / В.А. Юдин, Г.А. Барсов, Ю.Н. Чупин; под ред. Л.В. Петрокаса. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1982. – 215 с.

5.3 Периодические издания

1. Технология машиностроения

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы.

1. eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru). Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
2. КиберЛенинка (<https://cyberleninka.ru/>). Доступ свободный

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. АСКОН. Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса (<https://ascon.ru/>)
2. Электронная библиотека ГПНТБ РОССИИ (<http://elib.gpntb.ru/>)

5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады (www.bestreferat.ru)
2. Энциклопедия знаний (www.pandia.ru)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору № 3В/20 от 01.06.2020 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.