

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе *Н.И. Тришкина*
«26» сентября 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.1.Б.23 Теория механизмов и машин»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

г. Орск 2018

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.23 Теория механизмов и машин» / сост. Н.В. Фирсова – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018 г.- 14с.

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

© Фирсова Н.В., 2018
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	7
4.3 Практические занятия (семинары)	8
4.4 Лабораторные работы	9
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
5.1 Основная литература	10
5.2 Дополнительная литература	11
5.3 Периодические издания	11
5.4 Интернет-ресурсы	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины	14
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) 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 1 «Дисциплины (модули)».

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14.2 Инженерная графика, Б.1.Б.17 Теоретическая механика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><u>Знать:</u> Физические законы статики, кинематики и динамики твердых тел.</p> <p><u>Уметь:</u> Определять положение твердого тела в пространстве в трехмерной системе координат. Выполнять построения в проекциях на плоскость и в изометрии.</p> <p><u>Владеть:</u> Пространственным воображением и инженерным мышлением.</p>	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
<p><u>Знать</u> Основные правила построения чертежей;</p> <p><u>Уметь</u> Читать чертежи;</p> <p><u>Владеть</u> Методами построения графических изображений.</p>	ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
<p><u>Знать</u> Методы построения эскизов, технических чертежей, сборочных чертежей;</p> <p><u>Уметь</u> Читать чертежи и схемы;</p> <p><u>Владеть</u> Методами создания машин, приборов и комплексов</p>	ПК-5 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	средств; в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлению законченных проектно-конструкторских работ

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.21 Детали машин, Б.1.В.ДВ.3.2 Подъемно-транспортное оборудование в машиностроении, Б.1.В.ДВ.7.2 Роботы и робототехнические комплексы*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: Область применения и принцип работы машин и механизмов; Действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации.</p> <p>Уметь: Формулировать критерии и составлять модели сложных технических систем в зависимости от заданных условий; строить структуры технических систем; различать виды машин и механизмов.</p> <p>Владеть: Методами построения моделей сложных технических систем; методами и алгоритмами построения структур технических систем; правилами изображения структурных и кинематических схем механизмов.</p>	<p>ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</p>
<p>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;</p> <p>Уметь: Выбирать и применять общие методы и алгоритмы анализа и синтеза механизмов и систем, образованных на их основе; 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:</p>	<p>ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
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.	современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

а) Очная форма

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	50,25	50,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	57,75	57,75
- самостоятельное изучение разделов (2-7 разделы);	24	24
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	11	11
- подготовка к лабораторным занятиям;	10	10
- подготовка к практическим занятиям;	6	6
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	6,75	6,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

б) заочная форма

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	16,5	16,5
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	91,5	91,5
- выполнение контрольной работы (К);	38	38
- самостоятельное изучение разделов (2-7 разделы);	36	36

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	7	7
- подготовка к практическим занятиям;	7,5	7,5
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	3	3
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

а) Очная форма

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и определения	2	2	–	–	4
2	Структурный анализ и синтез механизмов	8	2	4	4	8
3	Кинематический анализ и синтез механизмов	8	4	4	–	10
4	Кинетостатический анализ механизмов	6	2	4	–	10
5	Механизмы передач	14	4	2	8	10
6	Динамический анализ механизмов и машин	9	2	–	–	7
7	Синтез кулачковых механизмов	8	2	2	4	9
	Итого:	108	18	16	16	58
	Всего:	108	18	16	16	58

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

б) Заочная форма

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и определения	2	2	–	–	9
2	Структурный анализ и синтез механизмов	8	2	2	–	9
3	Кинематический анализ и синтез механизмов	8	2	4	–	11
4	Кинетостатический анализ механизмов	6	–	2	–	18
5	Механизмы передач	14	–	–	–	15
6	Динамический анализ механизмов и машин	9	–	–	–	15
7	Синтез кулачковых механизмов	8	–	–	–	15
	Итого:	108	8	8	0	92
	Всего:	108	8	8	0	92

4.2 Содержание разделов дисциплины (очная и заочная форма обучения)

Раздел 1. Основные понятия и определения

Лекция 1. 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

Лекция 2. Синтез рычажных механизмов. Число степеней свободы механизма.

Проектирование структурной схемы механизма. Классификация плоских рычажных механизмов по Ассуру - Артоболовскому. Избыточные связи.

Раздел 3. Кинематический анализ и синтез механизмов

Лекция 3, 4. 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.

Лекция 5. 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

Лекция 6, 7. 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.

Лекция 8. 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.

Лекция 9. 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)

а) очная форма обучения

№ 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	2	Структурный анализ плоских рычажных механизмов по Ассуру –Артоболовскому (деление механизмов на группы Ассура и начальный механизм. Написание формул строения механизмов.	2
3	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).	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
4	3	Метод графического дифференцирования, интегрирования	2
5	4	Силовой анализ механизмов. Рассмотрение наиболее часто встречающихся структурных групп (групп Ассура) 2-го класса. Определение уравновешивающей силы с помощью рычага Жуковского.	2
6	5	Синтез и анализ зубчатых передач. Определение передаточных отношений различных типов механизмов.	2
7	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
8	7	Синтез и анализ кулачковых механизмов. Определение минимального начального радиуса и других параметров кулачка графическими способами для различных типов механизмов.	2
		Итого:	16

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Определение степени подвижности различных типов плоских, и пространственных механизмов по формуле Чебышева и формуле Малышева.	1
2	2	Структурный анализ плоских рычажных механизмов по Ассуру –Артоблевскому (деление механизмов на группы Ассура и начальный механизм. Написание формул строения механизмов.	1
3	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).	2
4	3	Метод графического дифференцирования, интегрирования	2
5	4	Силовой анализ механизмов. Рассмотрение наиболее часто встречающихся структурных групп (групп Ассура) 2-го класса. Определение уравновешивающей силы с помощью рычага Жуковского.	2
		Итого:	8

4.4 Лабораторные работы

а) очная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Составление структурных схем механизмов	2
2	2	Структурный анализ механизмов	2
3	5	Синтез кулачковых механизмов.	4
4	6	Обмер зубчатых колес.	2
5	6	Построение зубьев эвольвентного профиля методом	3

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
6	6	Определение коэффициента полезного действия комбинированного редуктора	3
		Итого:	16

б) заочная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Составление структурных схем механизмов	–
2	2	Структурный анализ механизмов	–
3	5	Синтез кулачковых механизмов.	–
4	6	Обмер зубчатых колес.	–
5	6	Построение зубьев эвольвентного профиля методом	–
6	6	Определение коэффициента полезного действия комбинированного редуктора	–
		Итого:	0

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
2	Структурный анализ и синтез механизмов	4
3	Кинематический анализ и синтез механизмов	4
4	Кинетостатический анализ механизмов	4
5	Механизмы передач	4
6	Динамический анализ механизмов и машин	4
7	Синтез кулачковых механизмов	4
Итого		24

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
2	Структурный анализ и синтез механизмов	6
3	Кинематический анализ и синтез механизмов	6
4	Кинетостатический анализ механизмов	6
5	Механизмы передач	6
6	Динамический анализ механизмов и машин	6
7	Синтез кулачковых механизмов	6
Итого		36

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Смелягин А.И. Теория механизмов и машин [Текст]: учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"/

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин [Текст]: учебник для вузов / А.И. Артоболевский. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1988. - 639 с.: ил. - Предм. указ.: с. 636-638. ISBN 5-02-013810-X.

5.2.2 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. – Москва : Высшая школа, 1982. - 215 с. - Библиогр.: с. 212

5.3 Периодические издания

5.3.1 Журнал «Технология машиностроения»

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Союз машиностроителей России - <https://soyuzmash.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11 Доступ свободный.

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 Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 5Д/18 от 13.06.2018 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Пакет прикладных математических программ для инженерных и научных расчётов	Scilab	Свободное ПО, http://www.scilab.org/scilab/license

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Интернет-браузер	Internet Explorer	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	Opera	Бесплатное ПО, http://www.opera.com/ru/terms
	Mozilla Firefox	Свободное ПО, https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/
	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	QuickTime Player	Бесплатное ПО, https://www.apple.com/legal/sla/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 4-207). Для проведения практических и лабораторных работ используется учебная аудитория, оснащенная плакатами макетами и стендами (ауд. № 4-103).

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

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 (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Перечень используемых в учебном процессе учебно-лабораторного оборудования и Т.С.О.

1. Установка для динамической балансировки роторов ТММ-1	- 1 шт
--	--------

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

код и наименование

Профиль: Технология машиностроения

Дисциплина: Б.1.Б.23 Теория механизмов и машин

Форма обучения: очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2019

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 1 от "05" сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)

наименование кафедры

подпись

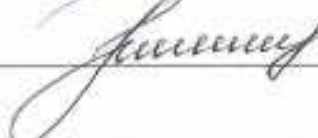


В.И. Грызунов

расшифровка подписи

Исполнители: доцент
должность

подпись



Н.В. Фирсова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение

машиностроительных производств

код, наименование

личная подпись

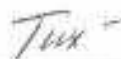


В.И. Грызунов

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись



И.К. Тихонова

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись



М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 15.03.05 ТМ 25.10.9 2018

Начальник ИКЦ

личная подпись



М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи