

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.20 Теория механизмов и машин»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
(код и наименование специальности)

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование  
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.20 Теория механизмов и машин» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

наименование кафедры

протокол № 10 от "17" февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

наименование кафедры

Е.В. Пояркова

расшифровка подписи

Исполнитель:

доцент

должность

подпись

Г.А. Клещарева

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

23.05.01. Наземные транспортно-технологические средства

код специальности

личная подпись

Н.Н. Якунин

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКН

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Клещарева Г.А., 2022  
© ОГУ, 2022

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины:

изучение общих методов анализа и синтеза типовых механизмов и машин для решения технических и технологических проблем эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

**Задачи:**

- ознакомление с механической компонентой современной естественнонаучной картины мира;
- освоение методов инженерных расчетов;
- привить навыки самоорганизации и самообразования.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Физика, Б1.Д.Б.15 Математика, Б1.Д.Б.18 Теоретическая механика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Детали машин и основы конструирования, Б1.Д.Б.25 Основы конструкции и расчёта гидравлических и пневматических систем, Б1.Д.Б.27 Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств, Б1.Д.В.2 Конструкция и теория грузоподъемных машин, Б1.Д.В.3 Машины и оборудование непрерывного транспорта, Б1.Д.В.4 Конструкция и теория строительных и дорожных машин, Б1.Д.В.11 Технологическое оборудование эксплуатационных и сервисных предприятий отрасли, Б1.Д.В.Э.2.1 Экспертный анализ колёсных, строительных и дорожных 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-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1-В-4 Применяет знания из области механики в профессиональной деятельности	<b><u>Знать:</u></b> - и иметь представление о многообразии механизмов, классификации, их функциональных возможностях и областях применения основных видов механизмов. - методы расчета структурных, кинематических, кинетостатических и динамических параметров механизмов при их анализе и синтезе, с учетом отечественного и зарубежного опыта. <b><u>Уметь:</u></b> - решать задачи при анализе структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров движения; - выполнять проектные расчеты с использованием современного ПО; - применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		исследования. <b>Владеть:</b> - методами структурного, кинематического и силового анализа исследуемых механизмов; - навыками самостоятельно проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям и делать соответствующие выводы.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,25</b>	<b>35,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение комплексного практического задания (КПЗ); - самостоятельное изучение разделов (Основные параметры зубчатых колес. Кинематический анализ механизмов передач. Силовой анализ механизмов передач. Виды кулачковых механизмов. Анализ и синтез кулачковых механизмов); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	<b>108,75</b>	<b>108,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в ТММ основные понятия	12	2	-	-	10
2	Классификация механизмов	12	2	-	-	10
3	Структурный анализ рычажных механизмов	16	4	2	-	10
4	Кинематический анализ рычажных механизмов	44	6	8	-	30
5	Силовой анализ рычажных механизмов	28	4	4	-	20
6	Анализ и синтез зубчатых механизмов	32	-	2	-	30
	Итого:	144	18	16	-	110
	Всего:	144	18	16	-	110

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1 раздел Введение в ТММ основные понятия:** основные понятия и определения; виды кинематических пар, кинематических цепей и их классификация.

**2 раздел Классификация механизмов:** различные виды механизмов, применение, достоинства, недостатки.

**3 раздел Структурный анализ рычажных механизмов:** разложение механизма на структурные группы, степень подвижности, формула сборки.

**4 раздел Кинематический анализ рычажных механизмов:** построение плана положений, планов скоростей и ускорений, графический метод (метод хорд).

**5 раздел Силовой анализ рычажных механизмов:** расчет внешних сил, определение сил реакций в кинематических парах, определение уравнивающего момента.

**6 раздел Анализ и синтез зубчатых механизмов:** основные параметры зубчатых колес, кинематический анализ механизмов, силовой анализ механизмов, синтез механизмов.

## 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Структурный анализ плоских рычажных механизмов.	2
2	4	Кинематический анализ рычажных механизмов. Построение графиков перемещений, скоростей и ускорений.	2
3	4	Кинематический анализ рычажных механизмов. Метод планов.	2
4	4	Кинематический анализ рычажных механизмов. Построение планов скоростей.	2
5	4	Кинематический анализ рычажных механизмов. Построение планов ускорений.	2
6	5	Силовой анализ рычажных механизмов. Составление расчетной схемы и нахождение реакций в шарнирах.	2
7	5	Силовой анализ рычажных механизмов. Построение планов сил.	2
8	6	Построение эвольвентных профилей прямозубых колес методом обката.	2
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Клещарева, Г. А. Анализ рычажных механизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Г. А. Клещарева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2019. - ISBN 978-5-7410-2418-8. - 102 с- Загл. с тит. экрана. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/116113\\_20200113.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/116113_20200113.pdf).

2. Клещарева, Г. А. Силовой анализ плоских рычажных механизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. А. Клещарева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2020. - ISBN 978-5-7410-2490-4. - 103 с- Загл. с тит. экрана. [133271\\_20201109.pdf \(osu.ru\)](https://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/133271_20201109.pdf)

3. Борисенко, Л. А. Теория механизмов, машин и манипуляторов : учеб. пособие / Л.А. Борисенко. - Минск : Новое знание ; М. : ИНФРАМ, 2018. - 285 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004690-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/960078> (дата обращения: 14.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

## 5.2 Дополнительная литература

1. Клещарева, Г. А. Структурный анализ рычажных механизмов [Электронный ресурс] : методические указания / Г. А. Клещарева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 29 с- Загл. с тит. экрана. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/84500\\_20181031.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/84500_20181031.pdf).
2. Клещарева, Г. А. Разделение рычажных механизмов на структурные группы [Электронный ресурс] : методические указания / Г. А. Клещарева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 23 с- Загл. с тит. экрана. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/93874\\_20190426.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/93874_20190426.pdf).
3. Клещарева, Г. А. Кинематический анализ рычажных механизмов. Метод кинематических диаграмм [Электронный ресурс] : методические указания / Г. А. Клещарева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 30 с- Загл. с тит. экрана. [https://ufer.osu.ru/index.php?option=com\\_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer\\_id=2041](https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=2041).
4. Клещарева, Г. А. Кинематический анализ рычажных механизмов. Метод планов [Электронный ресурс] : методические указания / Г. А. Клещарева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 23 с- Загл. с тит. экрана. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/93124\\_20190404.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/93124_20190404.pdf).
5. Клещарева, Г. А. Кинематический анализ рычажных механизмов. Построение планов скоростей [Электронный ресурс] : методические указания / Г. А. Клещарева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 24 с- Загл. с тит. экрана. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/93121\\_20190404.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/93121_20190404.pdf).
6. Клещарева, Г. А. Кинематический анализ рычажных механизмов. Построение планов ускорений [Электронный ресурс] : методические указания / Г. А. Клещарева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 28 с- Загл. с тит. экрана. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/93122\\_20190404.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/93122_20190404.pdf).
7. Клещарева, Г. А. Силовой анализ рычажных механизмов. Внутренние силы [Электронный ресурс] : методические указания / Г. А. Клещарева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 28 с- Загл. с тит. экрана. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/93126\\_20190404.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/93126_20190404.pdf).
8. Клещарева, Г. А. Силовой анализ рычажных механизмов. Внешние силы [Электронный ресурс] : методические указания / Г. А. Клещарева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. механики материалов, конструкций и машин. - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 20 с- Загл. с тит. экрана. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/93125\\_20190404.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/93125_20190404.pdf).

### 5.3 Периодические издания

1. СТИН: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2007. - № 1-12; 2008. - № 1-12; 2009. - № 1-5, 7-12; 2010. - № 1-3; 7-12; 2012. - № 7-12; 2013. - № 1-12; 2014. - № 1-11; 2015. - № 1-12.
2. Вестник Московского государственного технического университета им Н. Э. Баумана. Серия. Приборостроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2013. - № 3.
3. Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016. - № 1-12.
4. Заводская лаборатория. Диагностика материалов : журнал . - М. : Агентство "Роспечать", 2016. - № 1-12.
5. Известия высших учебных заведений. Машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016. - № 1-12.
6. Приводная техника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2003. - № 1-3; 2005. - № 1-6; 2006. - №1-6; 2007. - № 1-6.

### 5.4 Интернет-ресурсы

[Доступная механика - YouTube](#) – авторский канал видео лекций Клещаревой Г.А. по теории машин и механизмов.

[www.vuz.exponenta.ru](http://www.vuz.exponenta.ru) (имеются наборы задач по различным разделам курса механики, много полезных компьютерных программ и анимационных иллюстраций);

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Инженерная механика»;

[www.prikladmeh.ru](http://www.prikladmeh.ru) (электронный учебный курс по курсу «Прикладная механика», много полезной информации по дисциплине: курс лекций, практикум с разбором решения типовых задач, большая коллекция механизмов, вопросы для самопроверки и контроля и т.д.);

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

- Операционная система Microsoft Windows;
- Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
- Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 – English;
- Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет) - Режим доступа: <http://aist.osu.ru>;
- APM WinMachine.

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- лекционная аудитория - стационарный проектор, компьютер, экран, комплект специализированной мебели, доска аудиторная.

2. Для проведения практических занятий используется:

- учебная аудитория - стационарный проектор, компьютер, экран, комплект специализированной мебели, доска аудиторная.

3. Помещение для самостоятельной работы обучающихся и курсового проектирования оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ:

- компьютерный класс - компьютеры с выходом в Интернет и в ЭИОС ОГУ, стационарный проектор, стационарный экран; комплект специализированной мебели, доска аудиторная.