

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«С.1.Б.16 Теория механизмов и машин»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

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

Автомобильная техника в транспортных технологиях
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Год набора 2020

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

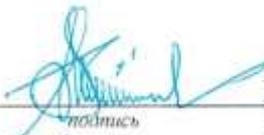
наименование кафедры

протокол № 14 от "5" февраля 2020 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

наименование кафедры



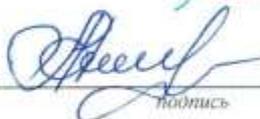
Е.В. Пояркова

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



Г.А. Клещарева

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

код наименование

личная подпись



Н.Н. Якунин

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ



А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

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 транспортно-технологических машин и комплексов.

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 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *С.1.Б.14 Начертательная геометрия и компьютерная графика, С.1.Б.15 Теоретическая механика*

Постреквизиты дисциплины: *С.1.Б.18 Детали машин и основы конструирования, С.1.Б.19.10 Основы технологии производства и ремонт автомобилей*

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: методы расчета структурных, кинематических, кинетостатических и динамических параметров механизмов при их анализе и синтезе, с учетом отечественного и зарубежного опыта.</p> <p>Уметь: – 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.</p> <p>Владеть: методами структурного, кинематического и силового анализа исследуемых механизмов.</p>	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
<p>Знать: и иметь представление о многообразии механизмов, классификации, их функциональных возможностях и областях применения основных видов механизмов.</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельно проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям и делать соответствующие выводы.</p>	ОПК-4 способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	39	39
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсового проекта (КП); - самостоятельное изучение разделов (Основные параметры зубчатых колес. Кинематический анализ механизмов передач. Силовой анализ механизмов передач. Виды кулачковых механизмов. Анализ и синтез кулачковых механизмов); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	105 +	105
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 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	28	4	-	4	20
4	Кинематический анализ рычажных механизмов	31	6	-	-	25
5	Силовой анализ рычажных механизмов	29	4	-	-	25
6	Анализ и синтез зубчатых механизмов	32	-	-	14	18
	Итого:	144	18		18	108
	Всего:	144	18		18	108

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 уравновешивающего момента.

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

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Структурный анализ плоских рычажных механизмов.	4
2	6	Построение эвольвентных профилей прямозубых колес методом обката.	4
3	6	Статическая и динамическая балансировка вращающихся звеньев.	4
4	6	Структурный и кинематический анализ планетарных механизмов.	6
		Итого:	18

4.4 Курсовой проект (4 семестр)

(Приводятся примерные темы курсового проекта)

Утверждаю заведующий
кафедрой машиноведения

подпись _____ инициала .фамилия
« ____ » _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ на выполнение курсового проекта по дисциплине «Теория механизмов и машин»

студенту _____
по направлению подготовки 23.05.01 _____ гр _____

1 *Тема работы:* «Анализ рычажного механизма»

2 *Срок сдачи студентом курсового проекта* « ____ » _____ 2020 г.

3 *Цель и задачи проекта:* Целью проекта является закрепление практических навыков самостоятельного решения инженерных задач, развитие творческих способностей и умение пользоваться технической, нормативной и справочной литературой.

4 *Исходные данные:* рычажный механизм.

№	$n_{кр}$	$F_{п,с}$	J_{si}	m_i	X	Y	IO_1	IA
-	об/ми	H	кг·м ²	кг	м	м	м	м
1	70	800	$J_{s1} = 0,2; m_1 \cdot l_1^2$	$m_1 = g \cdot l_1; m_5 = 3 \cdot m_1; g = 10$ (кг/м)	0,25	0,05	0,4	1,5
2	75	850			0,08	0,02	0,15	0,4
3	80	900			0,2	0,05	0,3	1,0
4	85	850			0,15	0,1	0,3	0,9
5	90	600			0,5	0,02	0,1	0,3
7	95	700			0,18	0,06	0,3	1,1
8	65	650			0,1	0,03	0,15	0,6
9	70	800			0,2	0,12	0,35	1,0
10	75	700			0,1	0,04	0,18	0,6
11	80	900			0,12	0,03	0,2	0,4

5 *Перечень вопросов, подлежащих разработке* – провести:

структурный анализ механизма;

кинематический анализ двумя методами (графическим-методом хорд, графоаналитическим-методом планов); силовой анализ.

сравнительный анализ двух методов;

оформить отчет в виде пояснительной записки (15-30 листов А4)

6 *Перечень графического материала:*

12 планов положений механизма начиная с нулевого ($1/4$ А1);

графики: перемещений, скоростей и ускорений ($1/2$ А1);

планы скоростей и ускорений для 3, 7, 10 положений ($1/2$ А1);

планы сил для одного положения ($1/2$ А1-1А1)

Дата выдачи и получения задания

Руководитель « ____ » _____ 2020г. _____ Г.А.Клещарева

Студент « ____ » _____ 2020 г. _____ Ф.И.О

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Кокорева, О.Г. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: курс лекций/ О.Г. Кокорева – Электрон. текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. – 83 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46856.html>. – ЭБС «IPRbooks».
2. Уральский, В.И. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Уральский [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. – 196 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80475.html>. – ЭБС «IPRbooks».
3. Теория механизмов и машин. Рычажные механизмы: Практикум - Краснояр.:СФУ, 2018. - 240 с.: ISBN 978-5-7638-3529-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978609>. – Режим доступа: по подписке.

5.2 Дополнительная 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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 "Орен-

бург. 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.

8. 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

9. 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.

10. Клещарева, Г. А. Теория механизмов и машин для автомобильного сервиса [Электронный ресурс] : электронный курс в системе Moodle / 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. - 10 с- Загл. с тит. экрана. https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=2175

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

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, МООК: «Инженерная механика»;

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 лабораторных занятий используется:

- специализированная лаборатория - переносной проектор, стационарный экран, ноутбук, комплект специализированной мебели, доска аудиторная; макеты механизмов, приборы.

3. Для проведения практических занятий используется:

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

4. 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.