

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет»

УТВЕРЖДЕНА

Министерством образования
Республики Беларусь
23 декабря 2009 г.

Регистрационный № ТД-І. 288/тип.

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Типовая учебная программа для высших учебных заведений
по специальностям:

- 1–36 01 08 Конструирование и производство изделий из композиционных материалов;
- 1–36 05 01 Машины и оборудование лесного комплекса;
- 1–36 06 01 Полиграфическое оборудование и системы обработки информации;
- 1–36 07 01 Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов

УДК 531.8(073)

ББК 34.41я73

Т-33

Рекомендована к утверждению в качестве типовой:

Кафедрой теоретической механики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 5 от 30.01.2009г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 4 от 19.02.2009г.);

Научно-методическим советом по лесотехническому образованию УМО вузов Республики Беларусь по образованию в области природопользования и лесного хозяйства (протокол № 7 от 23.03.2009г.);

Научно-методическим советом по машинам и аппаратам химических, пищевых и текстильных производств УМО вузов Республики Беларусь по химико-технологическому образованию (протокол № 3 от 20.03.2009г.);

Научно-методическим советом по полиграфии УМО вузов Республики Беларусь по химико-технологическому образованию (протокол № 2 от 12.03.2009г.);

Секцией 1-36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» УМО вузов Республики Беларусь по образованию в области машиностроительного оборудования и технологий (протокол № 4 от 24.03.2009г.).

Составитель:

Камлюк А.Н. – доцент кафедры теоретической механики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук, доцент

Рецензенты:

Кафедра теории механизмов и машин Белорусского национального технического университета;

Орда А.Н. – заведующий кафедрой теоретической механики и теории механизмов и машин учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», доктор технических наук, профессор

Теория механизмов и машин: тип. учеб. программа для высших учеб. заведений / сост.: А.Н. Камлюк – Минск: БГТУ, 2010. – 16 с.

УДК 531.8(073)

ББК 34.41я73

- © Учреждение образования
«Белорусский государственный
технологический университет», 2010
© Камлюк А.Н. 2010

Содержание

1. Пояснительная записка	4
2. Примерный тематический план дисциплины «Теория механизмов и машин»	6
3. Содержание дисциплины «Теория механизмов и машин»	9
4. Информационно-методическая часть	14

1. Пояснительная записка

Одной из основных общенаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для обучения инженеров широкого профиля, сочетающих глубокие фундаментальные знания с объективной практической подготовкой, ориентированной на конкретную отрасль, является «Теория механизмов и машин».

Дисциплина «Теория механизмов и машин» базируется на механико-математической подготовке студентов, обеспечиваемой курсами «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Информатика и компьютерная графика». В основе дисциплины «Теория механизмов и машин» лежат фундаментальные положения математики и механики. Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины «Теория механизмов и машин», необходимы при освоении последующих специальных дисциплин и дисциплин специализаций, связанных с проектированием и расчетом машин, механизмов, их деталей и узлов.

Основная цель дисциплины состоит в том, чтобы дать знания о структуре механизмов и машин, общих методах их кинематического и динамического анализа и синтеза. Для этого необходимо решить следующие задачи: научить составлять расчетные схемы (модели) механизмов и машин; проводить кинематические, кинетостатические и динамические расчеты; применять результаты расчетов для проектирования механизмов и машин.

После изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» будущий специалист должен:

иметь представление:

- о новейших достижениях в области машиноведения и перспективах их использования при разработке и совершенствовании технических устройств (механизмов, машин-автоматов, манипуляторов);
- об аналогиях между процессами, происходящими в механических, электрических и гидropневматических системах;
- о математическом моделировании механических явлений;

знать:

- терминологию, применяемую в дисциплине «Теория механизмов и машин»;
- основы строения, кинематики, динамики и управления системами машин, отдельными машинами и механизмами, их составными частями с учетом преобразования и передачи энергии, материалов и информации;
- измерительную аппаратуру для определения кинематических и динамических параметров механизмов и машин;
- принципы проектирования основных видов механизмов;
- методы разработки алгоритмов и программ расчетов на ЭВМ;

уметь:

- составлять расчетные схемы (модели) машин и механизмов, пригодные для решения технических задач, возникающих на различных этапах конструи-

рования машин, выполнения кинематических и динамических расчетов, применять результаты расчетов для получения оптимальных характеристик механизмов и машин с точки зрения их энергоемкости и энергопотребления;

- применять программы расчета параметров механизмов и машин на ЭВМ, выполнять конкретные расчеты;
- исследовать колебания в механизмах;
- самостоятельно работать с технической литературой.

Распределение часов по видам занятий в зависимости от специальности:

специальность 1-36 01 08 – всего 134 часа, из них аудиторных – 68 часов (50 часов лекций и 18 часов практических занятий);

специальность 1-36 06 01 – всего 168 часов, из них аудиторных – 86 часов (52 часа лекций, 18 часов практических занятий и 16 часов лабораторных работ);

специальность 1-36 05 01 – всего 200 часов, из них аудиторных – 102 часа (68 часов лекций, 16 часов практических занятий и 18 часов лабораторных работ);

специальность 1-36 07 01 – всего 224 часа, из них аудиторных – 102 часа (52 часа лекций, 34 часа практических занятий и 16 часов лабораторных работ).

Предлагаемая программа рассчитана на максимальный курс объемом – 224 часа. Она предназначена для использования и тогда, когда учебными планами предусматривается меньшее количество часов.

2. Примерный тематический план дисциплины "Теория механизмов и машин"

2.1. Для специальности 1-36 05 01

№ п/п	Название разделов и тем	Количество аудиторных часов			Всего
		Лекции	Практ.	Лаб-бор.	
1	2	3	4	5	6
	Введение	1			1
	Раздел 1. Общие сведения по теории технологических машин и механизмов	6	2	2	10
1.1	Рабочие процессы и машины	1			1
1.2	Основы строения механизмов	5	2	2	9
	Раздел 2. Общие методы определения кинематических и динамических характеристик механизмов и машин. Математическое моделирование движения звеньев машин	35	8	10	53
2.1	Моделирование геометрических и кинематических связей в механизмах	4	4	2	10
2.2	Математическое моделирование и исследование движения машин и механизмов с жесткими звеньями	8	2	2	12
2.3	Силовой анализ, трение и изнашивание в механизмах	8		2	10
2.4	Оценка энергопотребления и динамической нагруженности машин и механизмов	4	1	2	7
2.5	Исследование движения машин и механизмов с упругими звеньями	3			3
2.6	Использование вибраций. Защита от вибраций. Уравновешивание масс механизмов	8	1	2	11
	Раздел 3. Проектирование схем основных видов механизмов	26	6	6	38
3.1	Синтез рычажных механизмов	6	2	2	10
3.2	Синтез зубчатых механизмов	8	2	2	12
3.3	Синтез механизмов прерывистого движения	4			4
3.4	Синтез кулачковых механизмов	8	2	2	12
	<i>Количество часов</i>	68	16	18	102

2.2. Для специальностей 1-36 06 01, 1-36 07 01

№ п/п	Название разделов и тем	Количество аудиторных часов			Всего	
		Лекции	Практ.	Лаб-бор.	1-36 06 01	1-36 07 01
1	2	3	4	5	6	7
	Введение	2				2
	Раздел 1. Общие сведения по теории технологических машин и механизмов	6	2	4	2	10 12
1.1	Рабочие процессы и машины	1				1
1.2	Основы строения механизмов	5	2	4	2	9 11
	Раздел 2. Общие методы определения кинематических и динамических характеристик механизмов и машин. Математическое моделирование движения звеньев машин	24	10	18	8	42 50
2.1	Моделирование геометрических и кинематических связей в механизмах	2	4	4	2	8
2.2	Математическое моделирование и исследование движения машин и механизмов с жесткими звеньями	6	2	8		8 14
2.3	Силовой анализ, трение и изнашивание в механизмах	4		2	2	6 8
2.4	Оценка энергопотребления и динамической нагруженности машин и механизмов	4	2	2	2	8
2.5	Исследование движения машин и механизмов с упругими звеньями	2				2
2.6	Использование вибраций. Защита от вибраций. Уравновешивание масс механизмов	6	2	2	2	10
	Раздел 3. Проектирование схем основных видов механизмов	20	6	12	6	32 38
3.1	Синтез рычажных механизмов	6	2	4	2	10 12
3.2	Синтез зубчатых механизмов	6	2	4	2	10 12
3.3	Синтез механизмов прерывистого движения	4				4
3.4	Синтез кулачковых механизмов	4	2	4	2	8 10
	<i>Количество часов</i>	52	18	34	16	86 102

2.1. Для специальности 1-36 01 08

№ п/п	Название разделов и тем	Количество аудиторных часов		Всего
		Лекции	Практ.	
1	3	3	4	5
	Введение	1		1
	Раздел 1. Общие сведения по теории технологических машин и механизмов	6	2	8
1.1	Рабочие процессы и машины	1		1
1.2	Основы строения механизмов	5	2	7
	Раздел 2. Общие методы определения кинематических и динамических характеристик механизмов и машин. Математическое моделирование движения звеньев машин	23	10	33
2.1	Моделирование геометрических и кинематических связей в механизмах	2	2	4
2.2	Математическое моделирование и исследование движения машин и механизмов с жесткими звеньями	6	2	8
2.3	Силовой анализ, трение и изнашивание в механизмах	6	2	8
2.4	Оценка энергопотребления и динамической нагруженности машин и механизмов	4	2	6
2.5	Исследование движения машин и механизмов с упругими звеньями			0
2.6	Использование вибраций. Защита от вибраций. Уравновешивание масс механизмов	5	2	7
	Раздел 3. Проектирование схем основных видов механизмов	20	6	26
3.1	Синтез рычажных механизмов	6	2	8
3.2	Синтез зубчатых механизмов	6	2	8
3.3	Синтез механизмов прерывистого движения	2		2
3.4	Синтез кулачковых механизмов	6	2	8
	<i>Количество часов</i>	50	18	68

3. Содержание дисциплины "Теория механизмов и машин"

ВВЕДЕНИЕ

Теория механизмов и машин – научная основа создания новых механизмов и машин, автоматизации и механизации производственных процессов. Содержание дисциплины и ее значение для инженерного образования. История развития науки о механизмах и машинах. Связь теории механизмов и машин с другими областями знаний.

Основные этапы проектирования машин. Учет многих критериев и факторов при создании новых машин (производительность, быстродействие, энергопотребление, материалоемкость, точность, надежность и т.п.). Многовариантность решения и применение ЭВМ при оптимизационном проектировании машин и механизмов. Ключевая роль ЭВМ в создании и управлении машин-автоматов. Перспективы развития теории механизмов и машин.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ТЕОРИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ*Тема 1.1 Рабочие процессы и машины*

Технологические, транспортные, энергетические, информационные рабочие процессы. Машины как системы, осуществляющие механические движения для выполнения механической работы, связанной с реализацией рабочего процесса. Структура машин и машин-автоматов.

Тема 1.2 Основы строения механизмов

Основные понятия: механизм, звено, кинематическая пара. Основные виды механизмов, используемых в машиностроении. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. Обобщенные координаты и число степеней свободы механизма. Структурные и параметрические степени свободы. Структурный синтез и анализ механизмов. Избыточные связи и местные подвижности в механизмах.

РАЗДЕЛ 2. ОБЩИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕХАНИЗМОВ И МАШИН. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗВЕНЬЕВ МАШИН

Тема 2.1 Моделирование геометрических и кинематических связей в механизмах

Кинематические передаточные функции и их производные (аналоги скоростей и ускорений). Определение кинематических характеристик плоских рычажных механизмов аналитическим методом (метод замкнутых векторных контуров). Кинематический анализ плоских рычажных механизмов графическим методом (построение планов положений, скоростей и ускорений). Особенности кинематики рычажных механизмов с заданным относительным движением звеньев. Определение передаточных отношений фрикционных и зубчатых механизмов с неподвижными осями вращения. Кинематический анализ зубчатых механизмов с подвижными осями вращения (дифференциальных, планетарных, замкнутых дифференциальных). Кинематика волновой зубчатой передачи. Кинематика мальтийского механизма. Кинематические характеристики винтового механизма. Использование численных методов и применение ЭВМ для расчетов кинематических характеристик механизмов.

Тема 2.2 Математическое моделирование и исследование движения машин и механизмов с жесткими звеньями

Силы, действующие в машинах, приборах и других устройствах, и их характеристики. Динамическая и математическая модели машины с одной степенью свободы. Приведение сил и масс. Уравнение движения модели в энергетической и дифференциальной формах. Определение динамических характеристик модели. Режимы движения машин. Определение закона движения звена приведения при установившемся и неустойчивом режиме для различных случаев задания внешних сил. Быстродействие механизмов машин и приборов при неустойчивом режиме работы. Использование численных методов и ЭВМ для решения уравнения движения. Задача ограничения периодических колебаний скорости звена приведения при установившемся движении. Определение постоянной составляющей приведенного момента инерции машин по заданному коэффициенту неравномерности движения.

Тема 2.3 Силовой анализ, трение и изнашивание в механизмах

Действие сил в кинематических парах. Метод кинестатики. Силы инерции звеньев. Условие статической определенности кинематических цепей. Силовой анализ плоских рычажных механизмов аналитическим и графическим методами. Силовой анализ зубчатых и планетарных передач. Силовой анализ кулачковых механизмов. Трение скольжения в поступательной и вращательной кинематических парах. Трение качения в высших кинематических парах. Трение в подшипниках и роликовых направляющих качения. Приведенные коэффициенты трения. Силовой анализ рычажных и кулачковых механизмов с учетом трения.

Влияние износа элементов кинематических пар на работоспособность и надежность машин и механизмов.

Тема 2.4 Оценка энергопотребления и динамической нагруженности машин и механизмов

Критерии качественной оценки работоспособности машин, механизмов, кинематических пар. Коэффициенты энергопотребления, материалоемкости, динамичности. Угол давления и коэффициент возрастания усилий. Цикловой механический коэффициент полезного действия (КПД) и коэффициент потерь. КПД при последовательном и параллельном соединении механизмов. Определение КПД рычажных, кулачковых и клиновых механизмов, передачи винта-гайка и червячной передачи. Самоторможение в механизмах.

Исследование энергопотребления и динамической нагруженности машин.

Тема 2.5 Исследование движения машин и механизмов с упругими звеньями

Приведение жесткостей упругих звеньев. Учет диссипативных сил. Приведенный коэффициент сопротивления. Двухмассовая динамическая модель с двумя степенями свободы. Составление системы дифференциальных уравнений движения динамической модели и их решение с применением ЭВМ.

Тема 2.6 Использование вибраций. Защита от вибраций. Уравновешивание масс механизмов

Основные положения теории вибрационных машин. Динамическая модель вибрационной машины. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики вибрационной машины. Использование машин вибрационного и виброударного действия. Основные методы защиты от вибраций. Источники колебаний и объекты виброзащиты. Виброизоляция при силовом и кинематическом возбуждении. Дифференциальные уравнения движения динамической модели. Виброгашение. Определение характеристик динамического виброгасителя. Статическое и динамическое уравновешивание вращающихся звеньев. Различные виды неуравновешенности роторов и ее устранение. Статическая и динамическая балансировка. Определение главного вектора и главного момента сил инерции механизма. Статическое уравновешивание масс плоских рычажных механизмов.

РАЗДЕЛ 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СХЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ МЕХАНИЗМОВ

Тема 3.1 Синтез рычажных механизмов

Входные и выходные параметры и этапы синтеза механизмов. Целевые функции, ограничения и дополнительные условия синтеза. Применение методов оптимизации и ЭВМ при синтезе механизмов. Многовариантность решения. Условие существования кривошипа. Синтез по заданным положениям входного и выходного звеньев. Синтез по коэффициенту изменения средней скорости выходного звена. Синтез по заданной непрерывной функции положения и по требуемой траектории заданной точки механизма. Синтез по заданному ходу и максимальным углам давления.

Тема 3.2 Синтез зубчатых механизмов

Виды зубчатых механизмов и области их применения. Относительное движение звеньев, находящихся в зацеплении. Основная теорема зацепления. Геометрические параметры зубчатых колес. Основные свойства и характеристики эвольвентного зацепления. Интерференция зубьев. Качественные показатели зацепления: коэффициент перекрытия, удельные скольжения зубьев, приведенный радиус кривизны профилей в полюсе зацепления. Исходный производящий контур цилиндрических эвольвентных колес. Колеса без смещения и со смещением исходного контура. Станочное зацепление нарезаемого колеса с реечным инструментом. Подрезание зубьев и условия его отсутствия. Определение основных геометрических параметров цилиндрической эвольвентной передачи. Особенности внутреннего зацепления цилиндрических эвольвентных колес. Особенности косозубых цилиндрических эвольвентных колес. Неэвольвентные зацепления цилиндрических колес. Геометрический синтез планетарных передач по условиям соосности, соседства и сборки сателлитов.

Тема 3.3 Синтез механизмов прерывистого движения

Механизмы прерывистого движения. Проектирование мальтийских, храповых и других механизмов с остановами заданной продолжительности. Зубчато-рычажные механизмы.

Тема 3.4. Синтез кулачковых механизмов

Виды и назначение кулачковых механизмов. Этапы синтеза механизмов. Основные параметры кулачковых механизмов. Законы движения выходного звена. Угол давления и его влияние на передачу сил, на размеры и надежность

механизмов. Определение основных размеров плоских кулачковых механизмов из условия ограничения угла давления или из условия выпуклости профиля кулачка. Определение координат профиля кулачка по заданному закону движения толкателя. Выбор радиуса ролика. Качественные критерии кулачковых механизмов.

4. Информационно-методическая часть

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Виды механизмов. Условные обозначения. Структурно-конструктивная классификация механизмов.
2. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов.
3. Кинематический анализ зубчатых механизмов.
4. Приведение сил и масс в механизмах.
5. Определение закона движения звена приведения машины.
6. Определение сил инерции звеньев и уравнивание масс.
7. Силовой расчет механизмов.
8. Трение в кинематических парах и определение КПД механизмов.
9. Синтез рычажных, кулачковых, зубчатых механизмов.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Составление схем и структурный анализ механизмов с низшими и высшими парами.
2. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов.
3. Кинематический анализ зубчатых механизмов с неподвижными и подвижными осями вращения колес.
4. Экспериментальное определение коэффициента трения скольжения.
5. Экспериментальное определение КПД передачи винт-гайка.
6. Экспериментальное и теоретическое определение момента инерции звена рычажного механизма.
7. Динамическая балансировка вращающихся масс.
8. Построение профилей зубьев цилиндрических эвольвентных колес методом обкатки с помощью учебных приборов. Построение картины зубчатого зацепления.
9. Построение функции положения кулачковых механизмов. Определение максимальных углов давления.

Конкретный перечень лабораторных работ устанавливается кафедрой с учетом специальности или группы специальностей.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Для привития необходимых инженеру навыков самостоятельной работы и навыков практического использования методов теории механизмов и машин студенты выполняют за время изучения дисциплины теория механизмов и машин две расчетно-графические работы, каждая из которых включает не менее трех задач (заданий).

Работы выполняются по материалам сборника [3] или по аналогичным материалам, разработанным кафедрой. Конкретное содержание работ и их распределение по разделам дисциплины устанавливается ведущим на данной специальности преподавателем и методической комиссией кафедры и утверждается решением кафедры.

В целях управления самостоятельной работой студентов и выработки навыков решения задач студенты заочной формы обучения, изучающие теорию механизмов и машин, выполняют контрольные работы.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Курсовой проект включает 4 листа чертежей формата А1 и пояснительную записку с необходимыми пояснениями, алгоритмами, расчетами и выводами.

Задание на курсовой проект является комплексным, предусматривающим проектирование и исследование основных видов механизмов, объединенных в систему машины, прибора или устройства. Оно должно учитывать специальность, по которой обучается студент. Задания на проект устанавливаются кафедрой.

В проекте предусматривается разработка следующих вопросов:

- 1) проектирование кинематических схем механизмов (рычажных, зубчатых, кулачковых) по заданному кинематическому и динамическим условиям;
- 2) динамический синтез машины и определение закона движения звена приведения;
- 3) ограничение периодических колебаний скорости при установившемся режиме движения;
- 4) кинематический и силовой анализ спроектированных механизмов;
- 5) согласование во времени движений основного и вспомогательного механизмов.

Расчеты при выполнении проекта проводятся с использованием ЭВМ.

СПИСОК ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин / И.И. Артоболевский. – М.: Наука, 1988. – 640 с.
2. Теория механизмов и машин / Под общ. Ред. К.В. Фролова. – М.: Высшая школа, 1987. – 496 с.
3. Бадеев, В.П. Теория механизмов и машин. Сборник заданий / В.П. Бадеев, Д.В. Гапанюк, А.Н. Камлюк. – Минск: УО «Белорусский государственный технологический университет», 2005. – 132 с.

4. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин / Под общей ред. Г.И. Девойно. – Минск: Высшая школа, 1986. – 285 с.

5. Попов, С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин / С.А. Попов, Г.А. Тимофеев. – М.: Высшая школа, 2004. – 351 с.

6. Теория механизмов и машин. Синтез зубчатых зацеплений. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов инженерно-технических специальностей / В.П. Бадеев; А.Н. Камлюк. – Минск: УО «Белорусский государственный технологический университет», 2003. – 41 с.

7. Теория механизмов и машин. Трение и коэффициент полезного действия машин. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов инженерно-технических специальностей / Г.С. Бокун, В.П. Бадеев. – Минск: УО «Белорусский государственный технологический университет», 2001. – 33 с.

8. Теория механизмов и машин. Уравновешивание масс. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов инженерно-технических специальностей / Г.С. Бокун, В.П. Бадеев. – Минск: УО «Белорусский государственный технологический университет», 2000. – 27 с.

Дополнительная литература

1. Левитская, О.Н. Курс теории механизмов и машин / О.Н. Левитская, Н.И. Левитский. – М.: Высшая школа, 1985. – 279 с.

2. Юдин, В.А. Теория механизмов и машин / В.А. Юдин, Л.В. Петрокас. – М.: Высшая школа, 1967. – 528 с.

3. Марголин Ш.Ф. Теория механизмов и машин / Ш.Ф. Марголин. – М.: Высшая школа, 1968. – 357 с.

4. Зиновьев, В.А. Курс теории механизмов и машин / В.А. Зиновьев. – М.: Наука, 1972. – 384 с.

5. Гавриленко, В.А. Основы теории эвольвентной зубчатой передачи / В.А. Гавриленко. – М.: Высшая школа, 1969. – 430 с.

6. Артоболевский, И.И. Сборник задач по теории механизмов и машин / И.И. Артоболевский, Б.В. Эдельштейн. – М.: Наука, 1975. – 256 с.

7. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин / Под общ. ред. А.С. Кореняко. – Киев: Вища школа, 1970. – 328 с.

Учебное издание

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Типовая учебная программа для высших учебных заведений по специальностям: 1–36 01 08 Конструирование и производство изделий из композиционных материалов; 1–36 05 01 Машины и оборудование лесного комплекса; 1–36 06 01 Полиграфическое оборудование и системы обработки информации; 1–36 07 01 Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов

Составитель: **Камлюк Андрей Николаевич**

Подписано в печать 22.02.2010. Формат 60 × 84¹/₁₆
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 0,7. Уч.-изд. л. 0,7.
Тираж 8 экз. Заказ 110.

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220006, Минск, Свердлова, 13а.
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.

Отпечатано в лаборатории полиграфии учреждения образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220006, Минск, Свердлова, 13.
ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.