

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра теоретической механики и теории механизмов и машин

УДК 531.1(07)
ББК 22.2я7
Т33

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

КИНЕМАТИКА

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства в качестве
учебно-методического комплекса для студентов высших учебных
заведений, обучающихся по специальностям 1-74 06 02 Техническое
обеспечение процессов сельскохозяйственного производства,
1-74 06 02 Техническое обеспечение процессов хранения
и переработки сельскохозяйственной продукции, 1-74 06 03
Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве,
1-36 12 01 Проектирование и производство сельскохозяйственной
техники*

Минск
БГАТУ
2011

Составители:
кандидат физико-математических наук, доцент *Ю. С. Биза*,
кандидат технических наук, доцент *Н. Л. Ракова*,
ассистент *И. А. Тарасевич*

Рецензенты:
кандидат технических наук, доцент кафедры «Сопротивление
материалов и деталей машин» Учреждения образования «Белорусский
государственный аграрный технический университет» *В. А. Агейчик*;
кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник
лаборатории «Виброзащита механических систем» «Объединенного
института машиностроения» НАН Беларуси *А. М. Гоман*

Т33 **Теоретическая механика. Кинематика** : учебно-метод. ком-
плекс / сост. : Ю. С. Биза, Н. Л. Ракова, И. А. Тарасевич. – Минск :
БГАТУ, 2011. – 124 с.
ISBN 978-985-519-488-1.

В учебно-методическом комплексе представлены материалы по изучению раз-
дела «Кинематика», входящего в состав дисциплины «Теоретическая механика».
Включает курс лекций, основные материалы по выполнению практических заня-
тий, задания и образцы выполнения заданий для самостоятельной работы и кон-
троля учебной деятельности студентов очной и заочной форм обучения.

УДК 531.1(07)
ББК 22.2я7

ISBN 978-985-519-488-1

© БГАТУ, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА.....	6
1.1. Глоссарий.....	6
1.2. Темы лекций и их содержание.....	8
Тема 1. КИНЕМАТИКА ТОЧКИ.....	9
1.1. Основные понятия и определения кинематики.....	9
1.2. Векторный способ задания движения точки.....	9
1.3. Касательное, нормальное и полное ускорение точки.....	16
Вопросы для повторения.....	19
Задачи для самостоятельного изучения.....	19
Тема 2. ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА.....	22
Тема 3. ВРАЩЕНИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА ВОКРУГ НЕПОДВИЖНОЙ ОСИ.....	24
3.1. Скорости и ускорения точек тела при его вращении.....	27
3.2. Векторы угловой скорости и углового ускорения вращающегося тела. Векторы скорости и ускорения точки тела.....	30
Вопросы для повторения.....	33
Задачи для самостоятельного изучения.....	33
3.3. Определение скоростей и ускорений в случаях, когда вращающееся тело входит в состав различных механизмов.....	38
Тема 4. ПЛОСКОЕ ДВИЖЕНИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА.....	43
4.1. Уравнения плоского движения твердого тела.....	43
4.2. Определение скоростей точек твердого тела при плоском его движении.....	44
4.3. Мгновенный центр скоростей.....	49
4.4. Ускорение точек тела при плоском его движении.....	58

4.5. Мгновенный центр ускорений.....	64
Вопросы для повторения.....	65
Задачи для самостоятельного изучения.....	66
Тема 5. СЛОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТОЧКИ.....	70
5.1. Разложение сложного движения точки на составляющие.....	70
5.2. Теорема о сложении скоростей.....	71
Вопросы для повторения.....	80
Задачи для самостоятельного изучения.....	80
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА.....	86
Задание 1. Преобразование движений в зубчатых, цепных и ременных передачах.....	86
Задание 2. Определение скоростей и ускорений в плоском механизме.....	90
ЗАДАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	94
Задача К1.....	94
Задача К2.....	99
Задача К3.....	103
Задача К4.....	112
ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ.....	118
ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ) СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ.....	121
ЛИТЕРАТУРА.....	122