

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор АСИ

Д.т.н., проф.

В.А.Уваров

«25» 11 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Теоретическая механика»

специальность:

21.05.04 «Горное дело»

специализация:

Горные машины и оборудование

Квалификация

специалист

Форма обучения

очная

Институт: Архитектурно-строительный

Кафедра: Теоретической механики и сопротивления материалов

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.04 «Горное дело» №1298 от 17 октября 2016г
- Актуализированного плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году, для набора студентов 2016 года.

Составитель (составители): к.т.н., доц.

 (Л.А.Ковалев)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
механического оборудования

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



(В.С. Богданов)

« 21 » 11 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
теоретической механики и сопротивления материалов

« 21 » 11 2016 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.



(А.Н. Дегтярь)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 24 » 11 2016 г., протокол № 4

Председатель _____



(А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код Компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: методы решения задач механики, применительно к своей профессии</p> <p>Уметь: применять методы решения задач механики, анализировать варианты решений задач в своей профессии</p> <p>Владеть: методологией постановки и решения задач механики, методами анализа вариантов решений</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единицы, 288 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Сем. № 2	Сем. № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	119	68	51
лекции	51	34	17
лабораторные	-	-	-
практические	68	34	34

Самостоятельная работа студентов, в том числе:	169	76	93
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задания	36	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	133	58	75
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		Э	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение в теоретическую механику. Статика.					
	Введение в теоретическую механику. Основные понятия и аксиомы статики. Типы связей и их реакции. Системы сходящихся сил. Условия равновесия.	3	3	-	7
2. Момент силы, теория пар сил					
	Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары. Свойства пары сил. Сложение пар.	3	3	-	7
3 Приведение систем сил к простейшему виду					
	Теорема о параллельном переносе силы (теорема Пуансо). Приведение пространственной системы сил к одному центру. Частные случаи приведения системы сил. Условия равновесия пространственной и плоской систем сил.	3	3	-	7
4 Трение					
	Трение скольжения, трение качения, угол трения, условия равновесия произвольной системы сил при наличии трения	3	3	-	6
5. Центр параллельных сил					
	Центр тяжести. Способы определения.	3	3	-	7

6. Введение в кинематику. Кинематика точки					
	Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Определение скоростей и ускорений точки при векторном и координатном способах задания движения. Оси естественного трехгранника. Касательное и нормальное ускорения. Частные случаи движения точки. Графики движения, скорости и ускорения точки.	3	3	-	7
8. Поступательное и вращательное движение твердого тела					
	Поступательное движение твердого тела. Его свойства. Вращательное движение. Уравнение движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Законы равномерного и равнопеременного вращений. Скорость и ускорение точки тела.	4	4	-	7
9. Плоское движение твердого тела.					
	Плоское движение тела. Уравнения движения. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Теорема сложения скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение скоростей точек с помощью МЦС.	4	4	-	7
10. Сложное движение точки					
	Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теорема сложения скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление ускорения Кориолиса. Случай поступательного переносного движения.	4	4	-	7
11. Другие виды движения твердого тела					
	Движение твердого тела, имеющего неподвижную точку. Общий случай движения свободного твердого тела.	4	4	-	7
	ВСЕГО	34	34	-	76

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение в динамику.					
	Законы механики Галилея-Ньютона. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения. Прямая и обратная задачи динамики.	2	5	-	13
2. Основные понятия динамики					
	Количество движения точки, элементарный и полный импульс силы, кинетический момент, кинетическая энергия, элементарная и полная работа силы.	3	5	-	13
3 Общие теоремы динамики точки					
	Теорема об изменении количества движения точки в разных формах. Теорема об изменении кинетического момента точки. Теорема об изменении кинетической энергии в разных формах.	3	5	-	13
4 Введение в динамику системы					
	Механическая система. Силы активные и реакции связей, внутренние и внешние. Свойства внутренних сил. Масса системы. Центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей.	2	5	-	13
5 Основные понятия динамики системы					
	Количество движения системы, кинетический момент системы относительно точки и оси. Кинетический момент вращающегося твердого тела. Кинетическая энергия системы. Теорема Кенига. Кинетическая энергия твердого тела.	3	5	-	13
6 Общие теоремы динамики системы					
	Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения. Теорема об изменении кинетического момента системы. Закон сохранения кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии для системы и твердого тела.	2	5	-	14

7 Прямолинейные колебания точки					
	Свободные колебания точки. Амплитуда, фаза, частота и период колебаний. Затухающие колебания точки. Амплитуда, фаза, частота и период колебания. Декремент колебаний. Вынужденные колебания. Аperiodическое движение. Вынужденные колебания с учетом сопротивления	2	4	-	14
	ВСЕГО	17	34	-	93

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Статика	Векторная алгебра. Связи, Реакции связей. Сходящаяся система сил. Условия равновесия сходящейся системы сил.	5	15
2	Статика	Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил.	7	15
3	Статика	Пространственная система сил. Приведение систем сил к простейшему виду. Частные случаи приведения системы сил. Условия равновесия пространственной и плоской систем сил.	8	20
4	Кинематика	Определение скорости и ускорения точки. Касательная и нормальная составляющие ускорения. Радиус кривизны траектории. Определение скорости и ускорения точки.	6	10
5	Кинематика	Поступательное и вращательное движения твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела.	6	10
6	Кинематика	Сложное движение. Другие виды движения твердого тела.	2	6
ВСЕГО:			34	76

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Динамика	Основные понятия динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения.	5	15
2	Динамика	Общие теоремы динамики. Применение основных теорем динамики к исследованию движения материальной точки. Решение задачи Д-6.	5	15
3	Динамика	Количество движения системы, кинетический момент системы относительно точки и оси. Кинетический момент вращающегося твердого тела.	6	15
4	Динамика	Общие теоремы динамики системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения. Теорема об изменении кинетического момента системы. Закон сохранения кинетического момента. Решение задачи Д-9.	6	16
5	Динамика	Кинетическая энергия системы. Теорема Кенига. Кинетическая энергия твердого тела.	6	16
6	Динамика	Общие теоремы динамики системы. Теорема об изменении кинетической энергии для системы и твердого тела. Решение задачи Д-10.	6	16
ВСЕГО:			34	93

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Статика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и определения статики. 2. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. 3. Проекция сил на ось и на плоскость. Сходящаяся система сил. 4. Момент силы относительно точки и оси 5. Пара сил. Теорема об эквивалентности пар сил. Система пар сил. 6. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение систем сил к простейшему виду. 7. Условия равновесия систем сил.
2	Кинематика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия. Способы задания движения точки. 2. Скорость и ускорение точки. Частные случаи движения точки. 3. Поступательное движение твердого тела. 4. Вращательное движение твердого тела. Скорость и ускорение точки вращающегося твердого тела. 5. Плоскопараллельное движение твердого тела. 6. Расчет скоростей точек тела, совершающего плоское движение. 7. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. 8. Сложное движение точки. Теорема о сложении ускорений.
3	Динамика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Законы динамики. Задачи механики. 2. Количество движения точки, Импульс силы. 3. Работа и мощность. 4. Кинетическая энергия. 5. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Геометрия масс. 6. Теорема о движении центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. 7. Теорема об изменении момента количества движения механической системы. 8. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Не предусмотрены учебным планом

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Расчетно-графические задания состоят из задач:

Семестр 2

1. С-3 Определение реакций опор составной конструкции.
2. С-7 Определение реакций опор твердого тела.
3. К-1 Определение кинематических характеристик движения точки по заданным уравнениям ее движения.
4. К-2 Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях.

Семестр 3

1. Д-6 Применение основных теорем динамики к исследованию движения материальной точки.
2. Д-9 Применение теоремы об изменении кинетического момента к определению угловой скорости твердого тела.
3. Д-10 Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.

5.4. Перечень контрольных работ

Не предусмотрены учебным планом

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Тарг СМ. Краткий курс теоретической механики. Учебник.-М.: Наука, 2003.
2. Яблонский А.А. Курс теоретической механики. Учебник.-М.: «Высшая школа», 2003.
3. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механики: Учеб. пособие. М.: Наука, 1998.
4. Яблонский А.А. Сборник задач для курсовых работ по теоретической механике. Учебн. Пособие. М.: «Высшая школа», 2004.
5. Воробьев Н.Д., Спиридонова Л.Н., Дегтярь А.Н. Кинематика. Конспект лекций. Белгород, 2003.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. Учебник. М., Высшая школа, 2003.
2. Старжинский В.М. Теоретическая механика: Учебник. - М., Наука, 1980.
3. Чеботарев В.Г. Метод, указания по обучению и самоконтролю знаний студентов по теоретической механике. Статика. Белгород, 1994.
4. Чеботарев В.Г. Метод, указания по обучению и самоконтролю знаний студентов по теоретической механике. Кинематика. Белгород, 1996.
5. М.Я. Выгодский. Справочник по элементарной математике. Из-во «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, 1975 и др.
6. М.Я. Выгодский. Справочник по высшей математике. Государственное издательство физико-математической литературы. Москва, 1998 и др.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/>
2. www.teormex.ru
3. <http://www.teoretmech.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Специализированная аудитория кафедры теоретической механики, комплект электронных презентаций

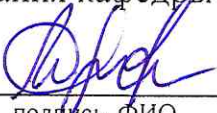
7.2. Модели, приборы, лабораторные установки:

1. Прибор ТМД-01
2. Прибор "Резонатор Фрама" ТМД-04
3. Прибор "Динамическая реакция" ТМД-10
4. Прибор ТМД-12
5. Модель "Маятник с пружинами" ТМД-14
6. Модель "Момент количества движения твердого тела" ТМД-15
7. Прибор "Физический маятник" ТМД-16
8. Модель "Качение тела с разным моментом инерции" ТМД-20
9. Прибор для демонстрации закона сохранения ТМД 21
10. Прибор для демонстрации действия силы
11. Установка для изучения плоской системы сходящихся сил
12. Установка для изучения произвольной плоской системы сил
13. Установка определения положения центра тяжести

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 20~~17~~^{17/2018} учебный год.
Протокол № 2 заседания кафедры от «31» 08 20~~17~~.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

Директор института _____


подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 20¹⁸/20¹⁹ учебный год.
Протокол № 14 заседания кафедры от «02» 07 20¹⁸.

Заведующий кафедрой _____



подпись, ФИО

Директор института _____



подпись, ФИО


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «11» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ 
подпись, ФИО *Дежнев А.Н.*

Директор института _____ 
подпись, ФИО *Уваров В.А.*

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от «24» марта 2020 г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

Денисов А.Н.

Директор института _____


подпись, ФИО

Уваров В.А.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры от «12» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____  А.Н. Дегтярь

Директор института _____  В.А. Уваров

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины "Теоретическая механика".

Целью изучения курса является формирование у студентов знаний в области теоретической механики – фундаментальной дисциплины физико-математического цикла, которая является базой для изучения как общепрофессиональных дисциплин, так и специальных дисциплин.

Изучение дисциплины предполагает решение следующих задач: получение студентами практических навыков в области теоретической механики, приобретение ими умения самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом основные алгоритмы высшей математики и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий.

Занятия проводятся в виде лекций и практических занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов, в ходе которой, в частности, они должны выполнить индивидуальные расчетно-графические задания, сдать на проверку преподавателю и затем защитить.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов, выполнения домашних заданий, решений задач на уроках и защит индивидуальных расчетно-графических заданий. Формой итогового контроля являются зачет и экзамен.

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов.

Исходным этапом изучения курса "Теоретическая механика" является ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей временные границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателем и приведенных в планах и заданиях к практическим занятиям, а также в методических указаниях.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса, при подготовке к занятиям, при выполнении расчетно-графических заданий, необходимо ознакомиться с соответствующим теоретическим материалом, примерами решения задач и

выполнения расчетно-графических заданий. Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к практическим занятиям и в методических указаниях. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

Раздел "Статика". Тема 1. Введение в механику. Основные понятия и аксиомы статики.

В этой теме рассматриваются роль и значение теоретической механики в инженерном образовании. Следует обратить внимание на то, что она является научной базой очень многих областей современной техники и естествознания в целом, указать на аксиоматическое построение курса. Еще одна немаловажная задача – развитие инженерного мышления. Разъяснить роль абстракций. Дать краткую историческую справку развития механики, указать на значительный вклад российских ученых в развитие различных областей механики.

Раздел "Статика". Тема 2. Свободное и несвободное тело. Типы связей и реакции связей. Система сходящихся сил. Условия равновесия тел и сочлененных тел. Центр тяжести, методы его определения. Трение скольжения и трение качения.

Одна из задач темы – объяснить суть понятия связи в механике, и, исходя из общего определения связи, разъяснить методологию введения реакций связей для различных типов и видов связей.

Другая задача связана с известной из векторной алгебры операцией сложения векторов. Особо обратить внимание, приведя ряд примеров, на различие понятий геометрической суммы сил (главным вектором системы) и равнодействующей системы сил.

При рассмотрении условий равновесия систем сил обратить внимание студентов на преимущественные области применения геометрической и аналитической форм условий равновесия. При решении задач на равновесие системы сочлененных тел, обратить внимание на возможность существенного упрощения уравнений за счет выбора направлений осей координат и точки, относительно которой составляются уравнения моментов.

При рассмотрении вопросов, связанных с определением положения центра тяжести, рекомендуется предварительно изложить общую теорию о системе параллельных сил и о центре параллельных сил.

При изучении темы "Трение" следует, после изложения установленных опытным путем законов трения, обратить внимание студентов на различие понятий трения покоя и трения скольжения.

Излагая методику решения задач статики – основная цель раздела – рекомендуется рассмотреть несколько примеров решения различных по типу задач.

Раздел "Статика". Тема 3. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары. Теорема об эквивалентности пар. Сложение пар. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение пространственной системы сил к одному центру. Частные случаи приведения системы сил. Условия равновесия пространственной и плоской системы сил.

Главным понятием в этой теме является понятие момента силы относительно точки (на плоскости) и момента силы относительно оси (в пространстве). После введения определения следует обратить особое внимание на случаи равенства нулю моментов сил относительно точки и оси. При введении понятия момента пары, необходимо особо выделить условие эквивалентности пар (теорема об эквивалентности пар) и то, что вектор момента пары сил является свободным вектором.

Задача о приведении системы сил к данному центру (к простейшему виду), является центральной не только для раздела "Статика", но и для раздела "Динамика". При изложении этой задачи следует более подробно остановиться на частных случаях приведения и условиях приведения к тому или иному частному случаю приведения.

При изложении условий равновесия произвольной системы сил предварительно следует ввести еще один тип связи – жесткая заделка.

Раздел "Кинематика". Тема 1. Предмет кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение скоростей и ускорений точки. Вычисление скоростей и ускорений точки при естественном способе задания движения точки. Сложное движение точки, теорема о сложении скоростей и теорема Кориолиса.

При изучении раздела "Кинематика" следует постоянно обращать внимание студентов на начальный этап решения задач – выбор системы отсчета. При изложении способов задания движения точки следует разъяснять рекомендуемые области наиболее целесообразного применения того или иного способа задания движения точки.

При определении кинематических характеристик движения точки следует особо подчеркнуть следующие моменты:

- вектор скорости **всегда** направлен по касательной к траектории;
- вектор ускорения **всегда** направлен в сторону вогнутости траектории;
- касательное (тангенциальное) ускорение **всегда** направлено по касательной к траектории;
- нормальное ускорение **всегда** направлено перпендикулярно касательному (тангенциальному) и всегда в сторону вогнутости траектории.

При введении радиуса кривизны следует провести аналогию между касательной прямой и касательной окружностью (и что прямая – это окружность бесконечно большого радиуса), что позволит избежать часто возникающей проблемы "деления на ноль" при вычислении радиуса кривизны, когда траекторией движения точки является прямая.

При изучении сложного (составного) движения следует особо остановиться на вопросе об изменении относительной скорости за счет переносного движения и об изменении переносной скорости за счет относительного движения.

Раздел "Кинематика". Тема 2. Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Общий случай движения свободного твердого тела.

При изучении кинематики твердого тела следует сразу обратить внимание студентов на наличие фактически двух задач:

- 1) задание движения и определение кинематических характеристик движения тела в целом;
- 2) определение кинематических характеристик движения отдельных точек тела.

При изучении поступательного движения твердого тела, после доказательства теоремы об однородности полей скоростей и ускорений точек тела, следует обратить внимание студентов на связь поступательного движения твердого тела с кинематикой точки.

Важно также подчеркнуть, что понятия о скорости и ускорении тела имеют смысл только при поступательном движении.

Рассматривая вращательное движение твердого тела, обратить внимание студентов, на то, что, по сути, угловая скорость и угловое ускорение являются величинами скалярными. Объяснить целесообразность представления их в векторном виде, проиллюстрировать на примере ускоренного и замедленного вращений.

При вычислении скоростей и ускорений точек вращающегося твердого тела целесообразно вывод соответствующих формул в скалярном виде продублировать выводом и в векторной форме, поскольку именно в таком виде они широко используются при дальнейшем изучении кинематики и особенно в динамике.

Раздел "Динамика". Тема. Предмет динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Основные понятия. Общие теоремы динамики точки.

Главной задачей темы является объяснение сути основных законов динамики и того, как из них выводятся дифференциальные уравнения движения точки. Необходимо обязательно указать на возможные зависимости приложенных к точкам сил от времени, положения точки в пространстве, направления и величины скорости движения точки, привести примеры. Указать на связь первого закона динамики (закон инерции) с выбором инерциальной системы отсчета.

При формулировке двух задач динамики обратить внимание студентов на наличие двух видов масс – гравитационной и инертной.

При формулировке и выводе общих теорем динамики точки обращать внимание студентов на более высокую эффективность использования этих теорем по сравнению с непосредственным интегрированием дифференциальных уравнений движения точки. Обязательно следует указать на необходимость определения применимости той или иной теоремы к решению конкретной задачи перед их применением.