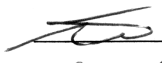


Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»


Механический факультет

Кафедра «Техническая физика и теоретическая механика»

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
«Техническая физика и теоретическая механика»

 А. О. Шимановский
6 . 10 . 2014

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета
«Управление процессами перевозок»

 Н. П. Берлин
17 . 11 . 2014

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

для специальностей

- 1 – 37 02 01 Тяговый состав железнодорожного транспорта (по направлениям)
- 1 – 37 02 02 Подвижной состав железнодорожного транспорта
- 1 – 36 01 04 Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов
- 1 – 37 02 03 Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования
- 1 – 37 01 05 Городской электрический транспорт
- 1 – 37 03 01 Техническая эксплуатация судовых энергетических установок
- 1-37 02 05 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство
- 1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов
- 1-70 03 01 Автомобильные дороги
- 1 – 44 01 01 Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте
- 1 – 44 01 02 Организация дорожного движения
- 1 – 44 01 03 Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте
- 1 – 44 01 04 Организация перевозок и управление на речном транспорте
- 1 – 37 02 04 Автоматика, телемеханика связь на железнодорожном транспорте
- 1 – 70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций
- 1 – 70 02 01 Промышленное и гражданское строительство
- 1 – 70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью
- 1 – 95 01 13 Управление подразделениями транспортных войск (по направлениям)

Составитель:

Чернуос Дмитрий Анатольевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «ТФ и ТМ»

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры
«Техническая физика и теоретическая механика»

06 . 10 . 2014
Протокол № 9

Рассмотрено и утверждено
на заседании совета факультета «Управление процессами
перевозок»

17 . 11 . 2014
Протокол № 8

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	4
3 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	4
3.1 Практикумы по дисциплине.....	4
3.2 Методические рекомендации к выполнению контрольных работ	4
3.3 Список тем практических занятий по дисциплине.....	5
3.4 Задания для расчетно-графических работ.....	5
4 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	6
4.1 Перечень экзаменационных вопросов.....	6
4.1.1 Для дневной формы обучения.....	6
4.1.2 Для заочной формы обучения.....	7
4.2 Критерии оценки знаний.....	8
5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	10

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Краткая характеристика. Учебно-методический комплекс дисциплины (далее – УМКД) совокупность нормативно-методических документов и учебно-программных материалов, обеспечивающих реализацию дисциплины в образовательном процессе и способствующих эффективному освоению студентами учебного материала, а также средства компьютерного моделирования и интерактивные учебные задания для тренинга, средства контроля знаний и умений обучающихся.

УМКД «Теоретическая механика» разработан с целью унификации учебно-методического обеспечения и повышения качества учебного процесса для студентов дневной и заочной формы обучения технических и инженерно-строительных специальностей.

Требования к дисциплине.

Теоретическая механика это раздел механики, в котором изучаются механическое движение и механическое взаимодействие материальных тел. Так как состояние покоя есть частный случай механического движения, то в задачу теоретической механики входит также изучение равновесия материальных тел. Теоретическая механика наряду с математикой и физикой представляет собой дисциплину, изучение которой способствует расширению научного кругозора и повышению общей технической культуры будущего специалиста. Она является первой учебной дисциплиной, позволяющей перейти от реальности к абстракции.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- основные понятия, законы механики;
- основные теоретические положения статики, кинематики и динамики материальной точки и механической системы;
- методы расчетов статических и динамических систем, узлов и механизмов машин;

уметь:

- применять основные законы и теоремы механики для решения прикладных инженерных задач;
- пользоваться фундаментальной и специальной технической литературой;
- развивать самостоятельность и творческий подход при постановке задач и принятии различных инженерных решений;

владеть:

- методами разработки математических моделей механических систем;
- способами решения уравнений равновесия и движения тел и механических систем.

Дисциплина «Теоретическая механика» служит теоретической и методологической основой изучения таких технических наук как «Теория механизмов и машин», «Детали машин», «Материаловедение». К дисциплинам, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины, можно отнести «Математику» и «Начертательную геометрию и инженерную графику». Дисциплина «Теоретическая механика» излагается посредством чтения лекций, проведения практических занятий и СУРС, а также выполнение расчетно-графических работ. Для студентов заочной формы обучения учебным рабочим планом предусмотрено выполнение контрольных работ.

При создании УМКД «Теоретическая механика» использовались следующие нормативные документы:

- Положение об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования;
- Кодекс Республики Беларусь об образовании;
- Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации»;
- Образовательные стандарты по специальностям высшего образования;
- Порядок разработки, утверждения и регистрации учебных программ.

2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Учебная литература

- 1 **Бутенин, Н.В.** Курс теоретической механики : в 2 т. / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. — СПб.: Издательство «Лань», 1998. — 736 с. (и предыдущие издания) (в НТБ БелГУТа Т 1 – 19 экз.; Т 2 – 10 экз.).
- 2 **Тарг, С.М.** Краткий курс теоретической механики / С.М. Тарг. – М.: Высшая школа, 1995. – 416 с. (и последующие издания) (в НТБ БелГУТа – 81 экз.).
- 3 **Шимановский, А.О.** Теоретическая механика. Часть 1. Статика / А.О. Шимановский. – Гомель: БелГУТ, 1998. – 70 с. (Тираж 400 экз.)
- 4 **Бать, М.И.** Теоретическая механика в примерах и задачах : в 3 т. / М.И. Бать, Г.Ю. Джанилидзе, А.С. Кельзон. – М.: Наука, 1990. (и предыдущие издания) (в НТБ БелГУТа Т 1 – 118 экз.; Т 2 – 126 экз.).

3 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Практикумы по дисциплине

- 1 Сборник задач для контрольных работ по теоретической механике. Раздел «Статика»: практикум для студентов технических вузов / З.Г. Ефремова, А.О. Шимановский А.В. Заворотный, А.Н. Дубко / Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель; 1998.– 56 с. (Тираж 200 экз.)
- 2 Сборник задач для контрольных работ по теоретической механике. Раздел «Кинематика»: практикум для студентов технических вузов / З.Г. Ефремова, А.О. Шимановский, А.Н. Дубко, А.В. Заворотный, В.И. Риженков / Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель; 1999.– 72 с. (Тираж 200 экз.)
- 3 Сборник задач для контрольных работ по теоретической механике. Раздел «Динамика материальной точки»»: практикум для студентов технических вузов / З.Г. Ефремова, А.О. Шимановский, А.Н. Дубко, А.В. Заворотный, В.И. Риженков, И.Е. Кракова / Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель; 2001.– 58 с. (Тираж 200 экз.)
- 4 Сборник задач для контрольных работ по теоретической механике. Раздел «Динамика материальной системы»: практикум для студентов технических вузов / З.Г. Ефремова, А.О. Шимановский, А.Н. Дубко, В.И. Риженков, И.А. Ворожун / Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель; 2002.– 67 с. (Тираж 250 экз.).
- 5 Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. Под ред. А.А.Яблонского.– М.: Высш. шк., 1985. – 367 с. (в НТБ БелГУТа – 30 экз.)
- 6 Мещерский И.В., Сборник задач по теоретической механике: учеб. пособие. – 36 изд., исправл. / под ред. Н.В. Бутенина, А.И. Лурье, Д.Р. Меркина.– М.: Наука, 1986. – 448 с. (в НТБ БелГУТа – 30 экз.)

3.2 Методические рекомендации к выполнению контрольных работ:

- 1 Теоретическая механика. Раздел «Статика» (Обзор материала и задания для контрольных работ): учеб.-метод. пособие. – 2-е изд., испр. / Г.М. Куземкина, И.Е. Кракова, Д.А. Черноус: М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 54 с. (Тираж 300 экз.)
- 2 Теоретическая механика. Раздел «Статика»: учеб.-метод. Пособие по выполнению контрольных работ / И.А. Ворожун, А.В. Заворотный: М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2009. – 67 с. (Тираж 500 экз.)
- 3 Теоретическая механика. Раздел «Кинематика» (Обзор материала и задания для контрольных работ): учеб.-метод. пособие. – 2-е изд., испр. / А.О. Шимановский, Г.М. Куземкина; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2006. – 52 с. (Тираж 700 экз.)
- 4 Теоретическая механика. Раздел «Динамика материальной точки» (Обзор материала и задания для контрольных работ): пособие / З.Г. Ефремова, Д.А. Черноус, О.С. Коломникова. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 49 с. (Тираж 800 экз.)
- 5 Теоретическая механика. Раздел «Динамика материальной системы» (Обзор материала и задания для контрольных работ): учеб.-метод. пособие / Д.А. Черноус, О.С. Коломникова. – Гомель: УО «БелГУТ», 2006. – 63 с. (Тираж 800 экз.)

6 Теоретическая механика. Раздел «Основы аналитической механики» (Обзор материала и задания для контрольных работ): учеб.-метод. пособие / Д.А. Черноус, О.С. Коломникова. – Гомель: УО «БелГУТ», 2008. – 45 с. (Тираж 500 экз.)

3.3 Список тем практических занятий по дисциплине

Раздел «Статика»

- 1 Определение реакций связей. Сходящиеся силы на плоскости.
- 2 Теорема о трех силах. Сходящиеся силы в пространстве.
- 3 Момент силы относительно точки.
- 4 Произвольная плоская система сил.
- 5 Равновесие системы тел.
- 6 Равновесие тел с учетом сил трения.
- 7 Произвольная пространственная система сил.
- 8 Центр тяжести тела.

Раздел «Кинематика»

- 9 Кинематика простого движения точки. Определение траектории и скоростей точки.
- 10 Определение ускорений точки.
- 11 Поступательное и вращательное движение твердого тела.
- 12 Преобразование простейших движений тел
- 13 Плоскопараллельное движение тела. Определение скоростей.
- 14 Определение ускорений точек тела при плоскопараллельном движении.
- 15 Определение ускорений точек плоских механизмов.
- 16 Определение абсолютных скоростей и ускорений при сложном движении.

Раздел «Динамика»

- 17 Решение обратной задачи динамики материальной точки.
- 18 Решение прямой задачи динамики материальной точки.
- 19 Теоремы об изменении количества движения, момента количества движения и кинетической энергии материальной точки.
- 20 Общие теоремы динамики материальной системы
- 21 Дифференциальное уравнение движения твердого тела.
- 22 Кинетическая энергия материальной системы
- 23 Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
- 24 Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений.
- 25 Общее уравнение динамики.

3.4 Задания для Расчетно-графических работ

РГР № 1

Расчетно-графическая работа № 1 выполняется по разделу «Статика» и первой части раздела «Кинематика» и включает в себя следующие три задачи:

- Задача 1 Определение реакций связей составной конструкции (система двух тел).
- Задача 2 Равновесие тел с учетом сцепления (трения покоя).
- Задача 3 Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения.

Исходные данные для выполнения РГР № 1 принимаются в соответствии с пособием [5] либо в соответствии с подготовленными на кафедре пособиями [6-7].

РГР № 2

Расчетно-графическая работа № 2 выполняется по второй части раздела «Кинематика» и разделу «Динамика» и включает в себя следующие три задачи:

- Задача 1 Кинематический анализ плоского механизма.
- Задача 2 Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил.
- Задача 3 Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.

Исходные данные для выполнения РГР № 1 принимаются в соответствии с пособием [5] либо в соответствии с подготовленными на кафедре пособиями [7-8].

Примечание. Преподаватель оставляет за собой право изменять содержание задач, входящих в РГР.

Литература для выполнения расчетно-графических работ [5–9] (см. Основная литература).

4 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1 Перечень вопросов к экзамену

4.1.1 Для дневной формы обучения

1. Основные понятия теоретической механики. Содержание разделов механики.
2. Понятие о силе. Виды сил и систем сил. Механические связи и их реакции. Силы трения сцепления.
3. Аксиомы статики.
4. Теорема о равнодействующей системы сходящихся сил (с доказательством). Силовые многоугольники.
5. Проекция вектора на ось. Аналитический метод нахождения равнодействующей системы сходящихся сил.
6. Условия равновесия тела, на которое действует система сходящихся сил. Теорема о трех непараллельных силах (с доказательством).
7. Момент силы относительно точки и оси. Вектор момента силы.
8. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей системы сходящихся сил (с доказательством и примером применения).
9. Пара сил и ее момент. Свойства пар сил.
10. Лемма о переносе силы на параллельную линию действия (с доказательством). Основная теорема статики. Главный вектор и главный момент системы сил.
11. Условия равновесия тел, на которые действует произвольная плоская и пространственная система сил. Статически определенные и статически неопределенные задачи.
12. Понятие о системе тел. Методика решения задач о равновесии систем тел.
13. Понятие о центре тяжести. Центр тяжести объема, площади, стержневой конструкции. Методы определения положения центра тяжести. Примеры.
14. Способы задания движения точки. Определение линейной скорости точки при разных способах задания ее движения.
15. Определение линейного ускорения точки при разных способах задания ее движения. Влияние изменения вектора скорости на касательное и нормальное ускорение точки. Ускоренное и замедленное движение.
16. Равнопеременное движение точки. Законы изменения скорости и пройденного пути при равнопеременном движении точки (с выводом соотношений).
17. Простейшие движения твердого тела. Основные соотношения между величинами, описывающими вращательное движение. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Равнопеременное вращение.
18. Скорость и ускорение точки вращающегося тела. Преобразование движений в механизмах с зубчатыми, ременными и т. п. передачами.
19. Понятие о сложном движении точки. Его составляющие. Скорость точки при сложном движении.
20. Ускорение точки при сложном движении. Ускорение Кориолиса, определение его значения и направления.
21. Плоскопараллельное движение тела. Представление плоского движения в виде комбинации простейших движений. Определение скоростей точек тела, совершающего плоское движение с использованием теоремы о сложении скоростей. Теорема о проекциях векторов скоростей точек абсолютно твердого тела.
22. Понятие о мгновенном центре скоростей. Определение скоростей при плоскопараллельном движении тела с использованием МЦС. Способы нахождения положения МЦС.

23. Определение ускорений при плоскопараллельном движении твердого тела.
24. Основные законы динамики материальной точки.
25. Задачи динамики материальной точки. Выбор направления осей координат при решении задач динамики. Динамические уравнения движения материальной точки в декартовых и естественных осях. Их решение.
26. Теорема об изменении количества движения материальной точки (с доказательством).
27. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки (с доказательством). Области применения общих теорем динамики материальной точки.
28. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки (с доказательством).
29. Понятие о работе силы. Работа силы тяжести, силы упругости, работа момента пары сил (с выводом формул). Мощность. КПД.
30. Понятие о центре масс материальной системы. Теорема о движении центра масс (с доказательством).
31. Внешние и внутренние силы системы материальных точек и их свойства. Работа внутренних сил системы (с выводом соотношения), случаи, при которых она не равна нулю.
32. Теорема об изменении количества движения материальной системы (с доказательством).
33. Теорема об изменении момента количества движения материальной системы (с доказательством).
34. Момент количества движения твердого тела относительно оси. Динамическое уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси (с выводами соотношений).
35. Понятие о моменте инерции тела. Момент инерции однородных тел: стержня, цилиндра, кольца. Радиус инерции. Теорема о связи между моментами инерции относительно параллельных осей.
36. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы (с доказательством).
37. Кинетическая энергия тел при разных способах их движения (с выводом соотношения для вращательного движения).
38. Силы инерции. Принцип Даламбера для материальной точки (с доказательством). Принцип Даламбера для материальной системы. Главный вектор и главный момент сил инерции тела.
39. Понятие о возможных (виртуальных) перемещениях. Число степеней свободы материальной системы. Работа силы на возможном перемещении. Идеальные связи.
40. Принцип возможных перемещений (с доказательством).

4.1.2 Для заочной формы обучения

- 1 Предмет теоретической механики. Разделы.
- 2 Основные понятия теоретической механики.
- 3 Механические связи и их реакции.
- 4 Проекция силы.
- 5 Момент силы относительно точки.
- 6 Понятие о паре сил. Момент пары сил.
- 7 Лемма о переносе силы.
- 8 Основная теорема статики. Главный вектор и главный момент системы сил.
- 9 Уравнения равновесия для плоской системы сил.
- 10 Особенности решения задач статики для систем тел.
- 11 Закон Кулона для силы трения.
- 12 Центр тяжести и способы определения его координат.
- 13 Предмет кинематики. Система отсчета. Задачи кинематики.
- 14 Векторный, координатный и естественный способы описания движения.
- 15 Скорость точки при различных способах описания движения.
- 16 Ускорение точки при координатном способе описания движения.
- 17 Ускорение точки при естественном способе описания движения.
- 18 Простейшие движения твердого тела.
- 19 Угловая скорость и угловое ускорение.
- 20 Скорость точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

- 21 Ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
- 22 Механические передачи. Метод общей точки.
- 23 Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела.
- 24 Мгновенный центр скоростей. Методы нахождения МЦС.
- 25 Определение скоростей точек тела с помощью МЦС.
- 26 Определение ускорения любой точки плоской фигуры.
- 27 Законы классической механики или законы Галилея-Ньютона.
- 28 Динамические уравнения движения материальной точки.
- 29 Две основные задачи динамики для материальной точки, их решение.
- 30 Общие теоремы динамики точки.
- 31 Количество движения точки. Импульс силы.
- 32 Теорема об изменении количества движения точки.
- 33 Теорема об изменении кинетической энергии точки.
- 34 Работа силы. Работа силы тяжести и силы упругости.
- 35 Механическая система. Масса системы. Центр масс системы.
- 36 Теорема о движении центра масс системы.
- 37 Теорема об изменении количества движения механической системы.
- 38 Динамическое уравнение вращательного движения твердого тела.
- 39 Моменты инерции механической системы относительно оси.
- 40 Радиус инерции. Осевые моменты инерции некоторых однородных тел.
- 41 Динамические уравнения плоского движения твердого тела.
- 42 Силы и пары сил, действующие на катящееся колесо.
- 43 Кинетическая энергия механической системы.
- 44 Кинетическая энергия тела при различных случаях его движения.
- 45 Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

4.2 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

Оценка	Знания и компетенции
1 (один)	Отсутствие знаний или отказ от ответа.
2 (два)	Фрагментарные знания отдельных соотношений без их осмысления; неумение использовать научную терминологию.
3 (три)	Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта. Изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками. Слабое владение методами решения стандартных (типовых) задач механики.
4 (четыре)	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта. Корректное использование научной терминологии, стилистически верное и логическое изложение ответа на вопросы без существенных ошибок. Способность самостоятельно решать типовые задачи.
5 (пять)	Достаточные знания в объеме всей учебной программы (статика, кинематика, динамика). Корректное использование научной терминологии; стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы. Владение основными методами решения задач по механике (уравнения равновесия, кинематический анализ механизма, динамические уравнения, теоремы динамики). Умение самостоятельно решать все предусмотренные программой учебные задачи по теоретической механике.
6 (шесть)	Полные и систематизированные знания в объеме учебной программы. Способность корректно использовать научную терминологию в области


	<p>механики. Стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы. Владение всем инструментарием теоретической механики. Умение его использовать в решении учебных и профессиональных технических задач. Умение пользоваться технической литературой и документацией.</p>
7 (семь)	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам теоретической механики. Использование научной терминологии. Владение всем инструментарием теоретической механики при решении профессиональных технических задач. Умение формулировать задачу механики по заданной технической ситуации.</p>
8 (восемь)	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам теоретической механики (классическая механика, аналитическая механика, теория удара, колебания и др.). Стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы. Возможность самостоятельно решать задачи повышенной сложности. Способность использовать методики теоретической механики для комплексного анализа технических задач. Способность использовать техническую документацию.</p>
9 (девять)	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем темам теоретической механики и связанных с ней разделов механики. Точное использование научной терминологии. Владение инструментарием теоретической механики для постановки и решения научных и профессиональных задач. Способность осуществлять расчет конкретной технической системы.</p>
10 (десять)	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам теоретической механики и об использовании закономерностей теоретической механики в других разделах механики (гидро- и аэродинамика, механика деформируемого тела, теория устойчивости движения, теория машин и механизмов и др.). Точное использование терминологии в области механики. Безупречное владение методами решения задач по теоретической механике. Умение формулировать и решать научные и профессиональные задачи в области механики.</p>

5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета УПП


 _____ Н.П. Берлин
 « 2 » _____ 2013 г.

Регистрационный № УД- 31.23 /р.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ:**

1-44 01 03 «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте»

Факультет Управление процессами перевозок
кафедра «Техническая физика и теоретическая механика»
курс 1
семестр 2

Лекции 34 часа Экзамен 2 семестр

Практические занятия 50 часов РГР: 2 семестр

Самостоятельная управляемая работа студента: 16 часов Контрольная работа 2 семестр
Всего аудиторных часов по дисциплине 100

Всего часов по дисциплине 254 Форма получения высшего образования дневная

Составил д.т.н., доцент, А.О. Шимановский

2013 г.

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы курса "Теоретическая механика" ТД-I-444/тип. (13.07.2010 г.).

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры "Техническая физика и теоретическая механика"
протокол № 4 от 26 ноября 2013 г.

Заведующий кафедрой

«Техническая физика и теоретическая механика»,

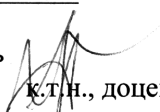
д. т. н., доцент


_____ А. О. Шимановский

Одобрена и рекомендована к утверждению методической комиссией факультета управления процессами перевозок «2» 12 2013 г.

Протокол № 12

Председатель


к.т.н., доцент Н.П. Берлин

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

Развитие современной техники ставит перед инженером самые разнообразные задачи, связанные с расчетом сооружений, машин и механизмов. Решение этих задач основывается на общих принципах и имеет общую научную базу. Объясняется это тем, что в перечисленных задачах значительное место занимают вопросы, требующие знания законов движения и равновесия тел. Наука об общих законах движения и равновесия тел и о возникающих при этом взаимодействиях между ними называется теоретической механикой. Теоретическая механика представляет собой одну из научных основ современных технических дисциплин.

Теоретическая механика наряду с математикой и физикой представляет собой дисциплину, изучение которой способствует расширению научного кругозора и повышению общей технической культуры будущего специалиста. Она является первой учебной дисциплиной, позволяющей перейти от реальности к абстракции.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

— сформировать у студентов знания об основных законах теоретической механики и умения по применению этих законов при решении технических задач.

Основные задачи изучения дисциплины.

— изложить студентам основные фундаментальные законы и теоремы статики, кинематики и динамики;

— обучить студентов основным способам и методикам расчетов статических и динамических систем материальных тел;

— научить студентов использовать теоретические знания по механике при решении прикладных задач.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО 1-44 01 03-2013:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в команде.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), предусмотренными образовательным стандартом ОСВО 1-44 01 03-2013:

ПК-- 6. Готовить доклады, материалы к презентациям и представлять на них.

ПК—8. Уметь работать с нормативно-правовой и нормативно-справочной документацией.

ПК—16. Разрабатывать и реализовывать схемы укладки и крепления грузов на транспортных средствах.

ПК—38. Организовывать работу по подготовке научных статей, сообщений, рефератов и заявок на изобретения и лично участвовать в ней.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и законы механики;
- основные теоретические положения статики, кинематики и динамики материальной точки и материальной системы;
- основные методы статических и динамических расчетов систем материальных тел.

уметь:

- развивать самостоятельно полученные знания и творческий подход к проблемам постановки задач и принятию различных инженерных решений;
- применять основные законы и теоремы механики для решения прикладных инженерных задач;
- пользоваться фундаментальной и специальной технической литературой.

владеть:

- методами разработки математических моделей механических систем;
- способами решения уравнений равновесия и движения тел и механических систем.
- методологией использования теоретических положений, законов, теорий для анализа технических систем.

Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде разделов и тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Математика», «Инженерная графика».

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Методы (технологии) обучения

Основными методами обучения, отвечающим целям изучения дисциплины, являются:

- использование иллюстративного материала (компьютерные презентации, плакаты, модели, раздаточный материал) при изложении материала;
- элементы проблемного обучения (проблемное изложение материала и частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных и практических занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности и творческий подход при проведении практических занятий и при организации самостоятельной работы.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных заданий в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов и докладов по индивидуальным заданиям.

Диагностика компетенций студентов

Оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной системе.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой «Техническая физика и теоретическая механика» десятибалльной шкалой оценок.

Для оценки достижений (АК, СЛК, ПК) студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам на практических занятиях;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных работ;
- защита индивидуальных заданий, выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы;
- выступление студентов на практических занятиях по результатам выполнения индивидуальных заданий и подготовленным рефератам;
- сдача экзамена по дисциплине.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел «Введение в механику»

Тема 1 Основные понятия курса теоретической механики. Механическое движение как одна из форм движения материи. Предмет механики – изучение механического движения и механического взаимодействия материальных тел. Основные исторические этапы развития механики. Основные понятия механики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая, силы внешние и внутренние. Механические связи и их реакции.

Раздел «Статика»

Тема 2 Равновесие тела под действием сходящихся сил. Предмет статики. Аксиомы статики. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящихся сил.

Тема 3 Момент силы. Теория пар сил. Равновесие тела под действием произвольно расположенных сил. Момент силы относительно точки и оси. Понятие о паре сил. Момент пары сил. Момент пары сил как вектор. Свойства пар. Сложение пар сил, расположенных в плоскости и пространстве. Условия равновесия пар сил. Приведение силы и системы сил к данному центру. Метод Пуансо и основная теорема статики. Главный вектор и главный момент системы сил. Частные случаи приведения системы сил.

Тема 4 Равновесие систем тел. Статически определимые и статически неопределимые системы. Условия равновесия тел, находящихся под действием различных систем сил. Равновесие системы тел. Равновесие систем тел при отсутствии и наличии трения.

Тема 5 Центр тяжести тела. Приведение системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил, его радиус вектор и координаты. Центр тяжести твердого тела; центр тяжести объема, площади и линии. Способы определения положения центров тяжести тел.

Раздел «Кинематика»

Тема 6 Основные понятия кинематики. Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики. Кинематика простого движения точки. Векторный, координатный и естественный способ задания движения точки. Траектория точки. Связь между различными способами задания движения.

Тема 7 Кинематика простого движения точки. Скорость точки при векторном, координатном (декартовы координаты) и естественном способах задания движения. Ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Касательное и нормальное ускорения точки. Частные случаи движения точки.

Тема 8 Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Частные случаи вращения тела.

Тема 9 Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Определение скорости любой точки фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей; определение его помощью скоростей точек плоской фигуры. Определение ускорения любой точки плоской фигуры.

Тема 10 Кинематика сложного движения точки. Абсолютное и относительное движения точки; переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений; определение кориолисова ускорения.

Раздел «Динамика»

Тема 11 Основные понятия динамики. Законы классической механики или законы Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Две основные задачи динамики для материальной точки, их решение.

Тема 12 Общие теоремы динамики точки. Количество движения точки. Элементарный импульс и импульс силы за конечный промежуток времени. Теорема об изменении количества движения точки. Момент количества движения точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения точки. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки. Элементарная работа силы; ее аналитическое выражение. Работа силы на конечном пути. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Мощность.

Тема 13 Общие теоремы динамики материальной системы. Механическая система. Масса системы. Центр масс системы и его координаты. Классификация сил, действующих на механическую систему. Свойства внутренних сил. Общие теоремы динамики системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс системы. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Главный момент количества движения механической системы относительно центра и оси. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента системы. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.

Тема 14 Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Моменты инерции системы и твердого тела относительно оси и полюса. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Осевые моменты инерции некоторых однородных тел: стержень, полый и сплошной цилиндры. Кинетическая энергия механической системы. Вычисление кинетической энергии твердого тела в различных случаях его движения. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в интегральной и дифференциальной формах.

Тема 15 Элементы аналитической механики. Принцип Даламбера для материальной точки; сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Возможные перемещения. Число степеней свободы системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений.

Тема 16 Общее уравнение динамики. Принцип Даламбера-Лагранжа. Особенности применения общего уравнения динамики для систем с неидеальными связями.

Тема 17 Колебания и удар в механических системах. Малые колебания механической системы, с одной степенью свободы: свободные незатухающие колебания и их свойства, частота и период колебаний, амплитуды и фазы колебаний точек системы; свободные затухающие колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости, период и декремент этих колебаний. Вынужденные колебания при гармонической вынуждающей силе и сопротивлении, пропорциональном скорости, коэффициент динамичности, резонанс. Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Теоремы динамики при ударе.

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Управляемая самостоятельная работа студентов	Практические занятия на курсовое проектирование			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел «Введение в механику» (2 ч.)	2		–	–			
1.1	Основные понятия курса теоретической механики	2		–	–	УП	[1], [2], [3], [4]	
2	Раздел «Статика» (8 ч.)	8	16	3	–			
2.1	Равновесие тела под действием сходящихся сил	2	4	2	–	УП, МП	[1], [2], [3], [4]	Тест
2.2	Момент силы. Теория пар сил. Равновесие тела под действием произвольно расположенных сил.	2	4	–	–	УП, ПЛ, МП	[1], [2], [3], [4]	
2.3	Равновесие систем тел	2	6	1	–	УП, ПЛ, МП	[1], [2], [5], [6]	Контр. работа № 1
2.4	Центр тяжести тела	2	2	–	–	УП, ПЛ	[1], [2], [3], [4]	Тест
3	Раздел «Кинематика» (10 ч.)	10	16	5				
3.1	Основные понятия кинематики	2	2	–	–	УП, ПЛ, МП, уч. модели	[1], [3], [4]	
3.2	Кинематика простого движения точки	2	2	2	–	УП, ПЛ, МП, СХ, учебные модели	[1], [3], [7]	Тест
3.3	Простейшие движения твердого тела.	2	4	–	–	УП, ПЛ, МП, СХ, учебные модели	[1], [3], [4], [7]	Защита РГР № 1

3.4	Плоскопараллельное движение твердого тела.	2	6	2	–	УП, ПЛ, МП, СХ, учебные модели	[1], [3], [5], [7]	Контр. работа № 2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.5	Кинематика сложного движения точки.	2	2	1	–	УП, ПЛ, МП, СХ, учебные модели	[1], [3], [4], [7]	Тест
4	Раздел «Динамика» (16 ч.)	14	18	8	–			
4.1	Основные понятия динамики	2	4	1	–	УП, ПЛ, МП	[1], [3], [4], [5]	
4.2	Общие теоремы динамики точки	2	2	1	–	УП, ПЛ, МП	[1], [3], [4], [5]	Тест
4.3	Общие теоремы динамики материальной системы	2	4	2	–	УП, ПЛ, МП, учебные модели	[1], [3], [4], [5], [8]	Тест
4.4	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы	2	4	2	–	УП, ПЛ, МП	[1], [3], [4], [5], [8]	Контр. работа № 3
4.5	Элементы аналитической механики	2	2	–	–	УП, ПЛ, МП	[1], [3], [4], [5], [9]	Защита РГР № 3
4.6	Общее уравнение динамики	2	2	–	–	УП, ПЛ, МП	[1], [3], [4], [5], [9]	
4.7	Колебания и удар в механических системах	2	–	2	–	УП, ПЛ, МП	[1], [3], [4], [5]	Тест
ИТОГО		34	50	16	–			экзамен

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ: ПЛ – плакаты; СХ – схемы; МП – методические пособия; УП – учебные пособия.

4 ИНФОРМАЦИОННАЯ (ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ) ЧАСТЬ

4.1 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

Оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной системе.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой «Техническая физика и теоретическая механика» десятибалльной шкалой оценок.

Оценка	Знания и компетенции
1 (один)	Отсутствие знаний или отказ от ответа.
2 (два)	Фрагментарные знания отдельных соотношений без их осмысления; неумение использовать научную терминологию.
3 (три)	Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта. Изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками. Слабое владение методами решения стандартных (типовых) задач механики.
4 (четыре)	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта. Корректное использование научной терминологии, стилистически верное и логическое изложение ответа на вопросы без существенных ошибок. Способность самостоятельно решать типовые задачи.
5 (пять)	Достаточные знания в объеме всей учебной программы (статика, кинематика, динамика). Корректное использование научной терминологии; стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы. Владение основными методами решения задач по механике (уравнения равновесия, кинематический анализ механизма, динамические уравнения, теоремы динамики). Умение самостоятельно решать все предусмотренные программой учебные задачи по теоретической механике.
6 (шесть)	Полные и систематизированные знания в объеме учебной программы. Способность корректно использовать научную терминологию в области механики. Стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы. Владение всем инструментарием теоретической механики. Умение его использовать в решении учебных и профессиональных технических задач. Умение пользоваться технической литературой и документацией.
7 (семь)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам теоретической механики. Использование научной терминологии. Владение всем инструментарием теоретической механики при решении профессиональных технических задач. Умение формулировать задачу механики по заданной технической ситуации.
8 (восемь)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам теоретической механики (классическая механика, аналитическая механика, теория удара, колебания и др.). Стилистически грамотное,

	логически правильное изложение ответа на вопросы. Возможность самостоятельно решать задачи повышенной сложности. Способность использовать методики теоретической механики для комплексного анализа технических задач. Способность использовать техническую документацию.
9 (девять)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем темам теоретической механики и связанных с ней разделов механики. Точное использование научной терминологии. Владение инструментарием теоретической механики для постановки и решения научных и профессиональных задач. Способность осуществлять расчет конкретной технической системы.
10 (десять)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам теоретической механики и об использовании закономерностей теоретической механики в других разделах механики (гидро- и аэродинамика, механика деформируемого тела, теория устойчивости движения, теория машин и механизмов и др.). Точное использование терминологии в области механики. Безупречное владение методами решения задач по теоретической механике. Умение формулировать и решать научные и профессиональные задачи в области механики.

4.2 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. М., 1987 (и последующие издания).
2. Шимановский А.О. Теоретическая механика. Часть 1. Статика. – Гомель: БелГУТ, 1998.
3. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. – СПб, 1998 (и предыдущие издания).
4. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. - М., 1987 (и предыдущие издания).
5. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. Под ред. А.А. Яблонского.- М., 1986.
6. Куземкина Г.М., Кракова И.Е., Черноус Д.А. Теоретическая механика. Раздел «Статика» (Обзор материала и задания для контрольных работ). – Гомель, 2003 г.
7. Шимановский А.О., Куземкина Г.М. Теоретическая механика. Раздел «Кинематика» (Обзор материала и задания для контрольных работ). – Гомель, 2002 г.
8. Черноус Д.А., Коломникова О.С. Теоретическая механика. Раздел «Динамика материальной системы» (Обзор материала и задания для контрольных работ). – Гомель, 2006 г.
9. Черноус Д.А., Коломникова О.С. Теоретическая механика. Раздел «Основы аналитической механики» (Обзор материала и задания для контрольных работ). – Гомель, 2008 г.

4.3 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

10. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах, том 1,2.— М.: Наука, 1995 (и последующие издания).
11. Гернет М.М. Курс теоретической механики: Учебник.- М., 1981 (и последующие издания).
12. Ефремова З.Г. и др. Сборник задач для контрольных работ по теоретической

механике. Раздел «Статика».– Гомель: БелГУТ, 1998.

13. Ефремова З.Г. и др. Сборник задач для контрольных работ по теоретической механике. Раздел «Динамика материальной точки».– Гомель: БелГУТ, 2001.

14. Шимановский А.О., Сементовский А.В. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки. Пособие. Гомель, 2001.

15. Ефремова З.Г. и др. Сборник задач для контрольных работ по теоретической механике. Раздел «Динамика материальной системы».– Гомель: БелГУТ, 2002.

16. Ефремова З.Г., Черноус Д.А., Коломникова О.С. Теоретическая механика. Раздел «Динамика материальной точки». Пособие. Гомель, 2005.

17. Черноус Д.А., Коломникова О.С. Теоретическая механика. Раздел «Основы аналитической механики». Пособие. Гомель, 2008.

18. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики. Ч. 1. М., «Высшая школа». 1977 г. (и последующие издания).

19. Яблонский А.А. Курс теоретической механики. Ч. 2. М., «Высшая школа». 1977 г. (и последующие издания).

4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел «Статика»

- 1 Определение реакций связей. Сходящиеся силы на плоскости.
- 2 Теорема о трех силах. Сходящиеся силы в пространстве.
- 3 Момент силы относительно точки.
- 4 Произвольная плоская система сил.
- 5 Равновесие системы тел.
- 6 Равновесие тел с учетом сил трения.
- 7 Произвольная пространственная система сил.
- 8 Центр тяжести тела.

Раздел «Кинематика»

- 9 Кинематика простого движения точки. Определение траектории и скоростей точки.
- 10 Определение ускорений точки.
- 11 Поступательное и вращательное движение твердого тела.
- 12 Преобразование простейших движений тел
- 13 Плоскопараллельное движение тела. Определение скоростей.
- 14 Определение ускорений точек тела при плоскопараллельном движении.
- 15 Определение ускорений точек плоских механизмов.
- 16 Определение абсолютных скоростей и ускорений при сложном движении.

Раздел «Динамика»

- 17 Решение обратной задачи динамики материальной точки.
- 18 Решение прямой задачи динамики материальной точки.
- 19 Теоремы об изменении количества движения, момента количества движения и кинетической энергии материальной точки.
- 20 Общие теоремы динамики материальной системы
- 21 Дифференциальное уравнение движения твердого тела.
- 22 Кинетическая энергия материальной системы
- 23 Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
- 24 Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений.
- 25 Общее уравнение динамики.

4.5 РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

РГР № 1

Расчетно-графическая работа № 1 выполняется по разделу «Статика» и первой части раздела «Кинематика» и включает в себя следующие три задачи:

- Задача 1 Определение реакций связей составной конструкции (система двух тел).
- Задача 2 Равновесие тел с учетом сцепления (трения покоя).
- Задача 3 Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения.

Исходные данные для выполнения РГР № 1 принимаются в соответствии с пособием [5] либо в соответствии с подготовленными на кафедре пособиями [6-7].

РГР № 2

Расчетно-графическая работа № 2 выполняется по второй части раздела «Кинематика» и разделу «Динамика» и включает в себя следующие три задачи:

- Задача 1 Кинематический анализ плоского механизма.
- Задача 2 Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил.
- Задача 3 Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.

Исходные данные для выполнения РГР № 1 принимаются в соответствии с пособием [5] либо в соответствии с подготовленными на кафедре пособиями [7-8].

Примечание. Преподаватель оставляет за собой право изменять содержание задач, входящих в РГР.

Литература для выполнения расчетно-графических работ [5–9] (см. Основная литература).

4.6 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная работа № 1. Определение реакций опор составной конструкции.

Контрольная работа № 2. Плоскопараллельное движение твердого тела.



Контрольная работа № 3. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

Примечание. Преподаватель оставляет за собой право изменять содержание задач, входящих в контрольные работы.

При изложении материала широко используются плакаты, макеты механизмов и машин, наглядные пособия и др., которыми оснащены закрепленные за кафедрой аудитории.

Для решения некоторых типовых задач, а также контроля знаний студентов используются имеющиеся на кафедре программы для ЭВМ.

**5 ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой согласовывается	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Принятое кафедрой решение, разработанной учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Подвижной состав и тяга поездов	Тепловозы и тепловые двигатели		
Прикладная механика	Техническая физика и теоретическая механика		
Специальные дисциплины кафедры	Управление грузовой и коммерческой работой	