МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра сопротивления материалов и механики

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

(с полным сроком обучения, с ускоренным сроком обучения)

по Теоретической механике

наименование дисциплины (модуля)

для направления подготовки (специальности) 23.03.03 Эксплуатация

транспортно-технологичнских машин и комплексов» профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Общая трудоёмкость дисциплины (модуля) 4 зачётных единицы.

Форма текущего контроля в семестре контрольная работа

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) нет Форма промежуточного контроля во 2 семестре экзамен

1

|  |
| --- |
| Семестр 3 |

|  |
| --- |
| Семестр 4 |

**Краткое содержание курса**

Дисциплина включает следующие разделы.



1. Статика.

1.1. Условия равновесия плоских и пространственных систем сил.

1.2. Центр тяжести твёрдого тела.

1.3. Трение. Условия равновесия при наличии трения.

1. Кинематика

2.1. Кинематика точки: векторный, координатный и естественный способы задания движения. Определение скорости и ускорения точки.

2.2. Кинематика твёрдого тела: поступательное и вращательное и плоское движения твёрдых тел, кинематика плоских механизмов.

2.3. Сложное движение точки. Кинематика кулисных механизмов

1. Динамика.

3.1. Динамика точки: законы динамики точки.

3.2. Колебания материальной точки.

3.3. Геометрия масс.

3.4. Общие теоремы динамики механической системы и материальной точки.

3.5. Элементы аналитической механики: принцип возможных перемещений, принцип Даламбера, общее уравнение динамики.

3.6. Уравнение Лагранжа 2 рода.

**Форма текущего контроля**

Контрольная работа состоит из задач: С1, С4, K3, K4, Д3, Д4, Д6, Д8, Д10 КМетодические указания по выполнению контрольных работ приведены в сборнике *Тарг С.М. (ред.). Теоретическая механика.*

*Методические указания и контрольные задания 4-е изд. - М.: Высш. школа, 1989. - 111 с.* К каждой задаче даются 10 рисунков и таблица с условиямизадачи. Условие задачи состоит из рисунка и условий, приведённых в строке таблицы. Номер рисунка выбирается по предпоследней цифре номера зачётной книжки, номер условия — по последней цифре. Например, если

2

номер зачётной книжки оканчивается цифрами 46, то берутся рисунок №4 и условие №6.

**Форма промежуточного контроля**

**Экзамен**

Экзамен проводиться письменно. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одну задачу. Задача выбирается подобной тем, что решались в контрольных работах. Задачи для зачёта выбираются подобными тем, которые решались на практических заданиях и в контрольных работах.

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену.

* 1. Дайте определения для следующих понятий
		+ плоская система сил, система сходящихся сил
		+ связь, реакция связи, сила давления на связь
		+ сила, распределённая сила, момент пары сил
	2. Какую размерность имеют:
		+ модуль силы,
		+ алгебраический момент силы относительно точки, алгебраический момент пары сил,
		+ интенсивность распределенной вдоль отрезка силы.
	3. Сформулируйте принцип освобождаемости от связей.
	4. Сформулируйте условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
	5. Как вычислить проекцию силы на ось?
	6. Когда проекция силы на ось равна
		+ нулю,
		+ модулю силы (когда перед модулем ставится знак «+», когда «-»?)
1. Как вычислить алгебраический момент силы относительно точки?
2. Когда момент силы равен нулю?
	1. Дайте определения понятиям:
		* линия действия силы
		* плечо силы.
	2. Как определяется знак алгебраического момента силы относительно точки?
	3. Как вычислить линейную скорость точки тела при вращательном

движении? Какие размерности должны иметь входящие в формулу величины чтобы получить скорость в м/с?

* 1. Дайте определение ускорению точки.
	2. Как определялось полное ускорение точки в работе?
	3. Как ускорение точки связано с законом движения?
	4. Что характеризуют тангенциальное и нормальное ускорения?
	5. Как эти ускорения изображаются?

3

17.Центр тяжести.

18.Кинематика. Способы задания движения точки.

19.Аналитический способ определения равнодействующей системы сходящихся сил.

20.Сложное движение точки.

21.Предмет динамики. Основные понятия.

22.Аксиомы статики.

23.Определение скоростей точек плоской фигуры через мгновенный центр скоростей.

24.Силы инерции точки и твёрдого тела.

25.Возможные случаи приведения сил, расположенных в пространстве.

26.Угловая скорость твёрдого тела

27.Удар. Прямой центральный удар.

28.Последовательное сложение параллельных сил. Центр параллельных сил.

29.Поступательное движение твёрдого тела. Теорема о скоростях, ускорениях и траекториях точек тела, движущегося поступательно.

30.Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.

31.Теоремы эквивалентности пар сил, лежащих в плоскости и в пространстве.

32.Ускорение точек плоской фигуры.

33.Затухающие колебания материальной точки.

34.Ферма.

35.Скорость и ускорение точек твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

36.Обобщённая сила.

37.Пара сил. Момент пары сил. Условие равновесия тела под действием пар сил.

38.Общий случай движения твёрдого тела.

39.Вынужденные колебания материальной точки с учётом сил сопротивления движению.

40.Условие равновесия системы сил произвольно расположенных на

плоскости.

41.Планы скоростей и ускорений

42.Относительное движение материальной точки.

43.Возможные случаи приведения сил, произвольно расположенных на плоскости.

44.Угловое ускорение твёрдого тела.

45.Решение задач динамики точки при Р=f(x) (сила зависит от координаты).

46.Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Теорема Вариньона (для плоскости).

47.Скорость точек плоской фигуры.

48.Силовое поле. Потенциальное силовое поле.

49.Центр тяжести линии.

50.Ускорение точки при различных способах задания её движения.

51.Вынужденные колебания материальной точки с учётом сил сопротивления движению.

52.Теорема о равновесии трёх не параллельных сил.

53.Скорость точки при сложном движении точки.

54.Элементарная и полная работа сил.

55.Аналитическое условие равновесия тела под действием системы сходящихся сил.

56.Ускорение при сложном движении точки

57.Дифференциальные уравнения движения точки.

58.Геометрическое условие равновесия тела под действием системы сходящихся сил.

59.Скорость точки.

60.Теорема об изменении кинетического момента для точки и механической системы.

61.Система сходящихся сил. Равнодействующая системы сходящихся сил.

62.Кориолисово ускорение.

63.Свободные колебания груза, подвешенного на пружине.

64.Связь. Реакции связей. Принцип освобождаемости от связей. Виды связей.

65.Различные случаи определения мгновенного центра скоростей.

66.Работа сил при Р-const.

67.Предмет теоретической механики. Основные определения.

68.Скорость и ускорение точки при векторном способе задания её движения

69.Решение задач динамики точки, при P=f(V) (сила зависит от скорости).

70.Главный вектор и главный момент пространственной системы сил.

Теорема Вариньона.

71.Плоское движение твёрдого тела.

72.Механический коэффициент полезного действия.

73.Приведение произвольной системы сил к заданному центру.

74.Векторные выражения вращательной скорости, вращательного, центростремительного и полного ускорений.

75.Потенциальная энергия. Примеры.

76.Условие равновесия сил, произвольно расположенных в пространстве.

77.Вращательное движение твёрдого тела.

78.Классификация связей.

79.Вывод формул радиус-вектора и координат центра параллельных сил.

80.Кинематика твёрдого тела.

81.Кинетическая энергия материальной точки, механической системы, твёрдого тела.

82.Метод Пуансо.

83.Передаточные механизмы.

84.Количество движения точки и механической системы.

85.Проекции сил на оси декартовых координат.

86.Мгновенный центр скоростей.

87.Моменты инерции твёрдого тела относительно точки, оси, плоскости.

Примеры.

88.Момент силы относительно оси. Аналитическое выражение моментов сил относительно координатных осей.

89.Свободные колебания материальной точки.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

1. Яблонский А. А., Никифорова В. М. Курс теоретической механики. 16-е изд.— М.: КноРус, 2011.— 608с.
2. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: Учебник для вузов. 18-е изд.— М.: Высшая школа, 2010.— 416 с.
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие / Под ред. А. А. Яблонского. 18 изд.— М.: КноРус, 2011.—
4. с.
5. Тимофеев, С. И. Теоретическая механика (динамика): учебное пособие / С. И. Тимофеев, С. С. Савченко. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2005. -
6. с.
7. Цывильский В. Л. Теоретическая механика — М.: Высшая школа, 2008;
8. Мещерский И. В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. 51-е изд.— Спб.: Лань, 2012. — 448 с
9. Лачуга, Ю. Ф. Теоретическая механика: учебник / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Ксендзов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2005. - 576 с.
10. Тарг С.М. (ред.). Теоретическая механика. Методические указания и контрольные задания 4-е изд. - М.: Высш. школа, 1989. - 111 с

**Дополнительная литература**

1. Справочник по высшей математике. Выгодский М. Я. М.: ACT: Астрель, 2006. — 991 с.
2. Тимофеев С. И. Теоретическая механика (динамика) . - Ростов н/Д.: Феникс, 2005;
3. Диевский В. А. Теоретическая механика. Сборник заданий .- СПб. : Лань 2007;
4. Павлов ВЕ. Теоретическая механика. - М. : Академия, 2009; Теоретическая механика : учебник / Болотин Сергей Владимирович [и др.]. - М. : Академия, 2010.
5. Митюшов Е. А. Теоретическая механика . - М. : Академия, 2011.
6. Видеолекции по механике и математике. URL: https://www.youtube.com/user/Kirsanov2011/videos

6

1. Математический онлайн-процессор, база знаний. URL: http://www.wolframalpha.com
2. Викиучебник по синтаксису WolframAlpha. URL: https://ru.wikibooks.org/wiki/Синтаксис\_Wolfram\_Alpha
3. Видеолекция: Определение реакций опор простой рамы. URL: www.youtube.com/watch?v=noyM5FwXyIc
4. Видеолекция: Задача о составной конструкции. URL: www.youtube.com/watch?v=gicIkCULlcg
5. Видеолекция: Кинематика точки. URL: www.youtube.com/watch? v=YczmGw-kyL4

**Собственные учебные пособия**

1. Петухова, И. И. Теоретическая механика и теория машин и механизмов : метод. Указания Чит. гос. ун-т. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 34 с.
2. Черкасов В. Г. Теоретическая механика - Чита : ЧитГУ, 2010.
3. Геллер, Ю. А. Теоретическая механика. Методические указания / Ю. А. Геллер, и др. – Чита:ЗабГУ, 1990. – 90 с.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main\_ub
2. Калькулятор для ОС Android MathsApp, URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mathsapp&hl=ru
3. ПО «Высшая математика, справочник» для ОС Android, URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mathhelper.math&hl=ru

Ведущий преподаватель

ст. преп., Ветров С.В.

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор Герасимов В.М.

7