

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

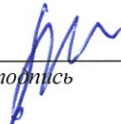
«Балтийский государственный технический университет

«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»

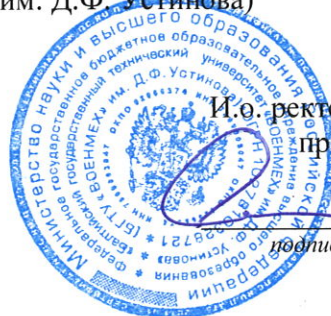
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

СОГЛАСОВАНО

Председатель экзаменационной комиссии
по «Теоретическая механика, динамика
машин»


подпись

Б.А. Кэрт



УТВЕРЖДЕНО

И.о. ректора, председатель
приемной комиссии

А.Е. Шашурин

подпись

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по научной специальности

1.1.7 – «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ДИНАМИКА МАШИН»

Санкт-Петербург

2025 г.

Содержание основных тем испытания

Раздел 1. Статика

- 1.1 Основные понятия и аксиомы статики.
- 1.2 Система сходящихся сил, приведение к равнодействующей, условия равновесия.
- 1.3 Теория пар, приведение к простейшему виду, теоремы о парах.
- 1.4 Основная теорема статики и условия равновесия пространственной системы сил.
- 1.5 Приведение плоской системы сил к простейшему виду, условия равновесия.
- 1.6 Статические инварианты, динамический винт.
- 1.7 Трение скольжения и трение качения, условия равновесия при наличии трения.
- 1.8 Центр параллельных сил.
- 1.9 Методы нахождения центра тяжести.

Раздел 2. Кинематика

- 2.1 Способы задания движения, скорость и ускорения точки.
- 2.2 Движение точки в криволинейных координатах.
- 2.3 Плоское движение твёрдого тела, скорости и ускорения точек, методы их определения.
- 2.4 Сферическое движение твёрдого тела, углы Эйлера и Крылова. Регулярная прецессия.
- 2.5 Движение свободного твёрдого тела.
- 2.6 Теоремы о сложении скоростей и ускорений при сложном движении точки.
- 2.7 Сложение вращений твёрдого тела вокруг пересекающихся осей. Кинематические уравнения Эйлера.
- 2.8 Пара вращений и сложение вращений твёрдого тела вокруг параллельных осей.
- 2.9 Сложение поступательных и вращательных движений твёрдого тела.

Раздел 3. Динамика материальной точки

- 3.1 Инерциальные системы отсчёта и основные законы динамики.
- 3.2 Две основные задачи динамики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки. Простейшая задача внешней баллистики.
- 3.3 Теорема об изменении количества движения материальной точки.
- 3.4 Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.
- 3.5 Работа силы и мощность.
- 3.6 Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
- 3.7 Силовое поле и потенциальная энергия.
- 3.8 Интеграл энергии и диссипативная функция Релея.
- 3.9 Дифференциальное уравнение траектории точки, движущейся в центральном поле сил. Круговая и параболическая скорости.
- 3.10 Уравнения связей, классификация связей.
- 3.11 Движение точки по гладкой неподвижной поверхности. Уравнения Лагранжа первого рода.
- 3.12 Естественные уравнения для несвободного движения материальной точки, математический маятник.
- 3.13 Принцип Даламбера и метод кинетостатики для определения относительного движения материальной точки. Примеры проявления неинерциальности геоцентрической системы отсчёта.

Раздел 4. Динамика материальной системы

- 4.1 Основные свойства материальной системы, центр масс, внешние и внутренние силы.
- 4.2 Количество движения материальной системы, теорема об изменении количества движения материальной системы и теорема о движении центра масс.
- 4.3 Момент количества движения материальной системы и теорема об изменении кинетического момента материальной системы.
- 4.4 Кинетическая энергия материальной системы и способы её вычисления. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы.
- 4.5 Моменты инерции материальной системы и твёрдого тела, их свойства и методы вычисления.
- 4.6 Моменты инерции относительно параллельных осей, относительно оси, проходящей через заданную точку и относительно произвольных осей.
- 4.7 Эллипсоид инерции и связь с тензором инерции, свойства главных осей инерции.

Раздел 5. Динамика твёрдого тела

- 5.1 Количество движения, момент количества движения и кинетическая энергия твёрдого тела.
- 5.2 Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси, статические и динамические реакции подшипников вала.
- 5.3 Физический маятник и его свойства, экспериментальное определение моментов инерции.
- 5.4 Плоское движение абсолютно твёрдого тела, условие качения без проскальзывания
- 5.5 Дифференциальные уравнения сферического движения твёрдого тела, случаи их интегрируемости.
- 5.6 Элементарная (прецессионная) теория гироскопов, теорема Резаля, закон прецессии артиллерийского снаряда.
- 5.7 Теория удара, основные понятия, коэффициент восстановления, теорема Карно.

Раздел 6. Аналитическая механика

- 6.1 Виртуальные перемещения голономных систем, принцип виртуальных перемещений и идеальные связи.
- 6.2 Обобщённые координаты и обобщённые силы, условия равновесия в обобщённых координатах.
- 6.3 Общее уравнение динамики, уравнения Лагранжа второго рода.
- 6.4 Структура уравнений Лагранжа, обобщённый интеграл энергии.
- 6.5 Обобщённый импульс и канонические уравнения движения Гамильтона.

Раздел 7. Теория колебаний

- 7.1 Классификация колебаний механических систем, свободные колебания материальной точки.
- 7.2 Свободные колебания при линейно-вязком сопротивлении.
- 7.3 Вынужденные колебания материальной точки.
- 7.4 Вынужденные колебания при линейно-вязком сопротивлении.
- 7.5 Определение положений равновесия материальной системы.
- 7.6 Устойчивость положения равновесия, теорема Лагранжа – Дирихле, критерий Сильвестра.
- 7.7 Малые колебания консервативной системы с одной степенью свободы в случае произвольной возмущающей силы.
- 7.8 Малые колебания консервативной системы с двумя степенями свободы.

7.9 Нормальные координаты.

Рекомендуемая литература и материалы для подготовки

Основная литература:

1. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин В.Р. Курс теоретической механики в двух томах. С-ПБ.: Лань, 2009, 730 с.
2. Курс теоретической механики, (ред. Колесников К.С. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002, 735с.
3. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. Том 1,2. С-Пб., Лань, 2009.
4. Лойцянский Л.Г., Лурье А.И. Курс теоретической механики. Том 1,2. М., Наука, 1982
5. Маркеев А.П. Теоретическая механика. М.: Наука, 1990, 414с.
6. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. М., Высшая школа, 1990, 606 с.
7. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики. С-ПБ.:Лань, 2002, 764 с.

Дополнительная литература:

1. Айзерман М.А. Классическая механика. М., Физматлит, 2005, 378 с
2. Поляхов Н.Н. и др. Теоретическая механика. М., Высшая школа, 2000, 592 с.
3. Теория колебаний. (ред. Колесников К.С.) М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003, 272 с.
4. Бутенин Н.В. Теория колебаний. М.: Высшая школа, 1963.
5. Тимошенко С.П. Колебания в инженерном деле. М.: Машиностроение, 1985.
6. Светлицкий В.А. Задачи и примеры по теории колебаний. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1994.

Электронные материалы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Электронная библиотека Воентех;