

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КОРОЛЕВСКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ, ЭКОНОМИКИ И СОЦИОЛОГИИ**

**УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной
и научной работе**

_____ **В.В. Котрин**

«_____» _____ **2006г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по курсу «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Для высших учебных заведений по специальностям:

Кафедра «Математики и естественнонаучных дисциплин»

Королев – 2006 г.

При разработке программы в основу положен Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Математики и естественнонаучных дисциплин»

«____»_____2006 г.

Протокол №____

Зав. кафедрой, д.ф-м.н., профессор

_____В.Ф. Борисов

Рабочая программа одобрена Учебно-методическим Советом КИУЭС

«____»_____2006 г.

Протокол №____

Программу разработал:

Профессор кафедры «Математики и естественнонаучных дисциплин», д.т.н., профессор

_____А.В. Острик

1. Цели и задачи.

Учебная дисциплина «Теоретическая механика» (ТМ) является обязательным компонентом в подготовке специалистов по направлению подготовки дипломированного специалиста согласно Государственным образовательным стандартам, утвержденным Минобразованием России 14.04. 2000г.

Основное назначение (цель) ТМ - повышение общеобразовательного статуса студента через ознакомление с аналитическими методами классической механики.

Знания и навыки, полученные при изучении ТМ, дают возможность студентам изучать все последующие дисциплины (прикладная механика, сопротивление материалов и теория упругости, гидро- и аэромеханика и т.д.) на качественно более высоком уровне.

Требования к уровню освоения и содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины «Теоретическая механика» студент должен **иметь представления:**

- об основных понятиях, предположениях и моделях классической механики;
- о математических методах, используемых в ТМ;
- о задачах и направлениях развития современной ТМ.

понимать:

- § сущность междисциплинарных идей и важнейших естественнонаучных концепций, определяющих облик современного естествознания
- § проблемы экологии и общества в их связи с основными концепциями естествознания.

знать:

- § основные законы и теоремы ТМ;
- области применимости основных законов и теорем ТМ.

уметь:

- § работать с научно-технической литературой по ТМ, конспектировать и реферировать ее;
- § применять основные законы и теоремы классической механики при решении задач по ТМ.

2. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА (IV семестр).

2.1. Распределение рабочего времени

Лекции	34
Практические занятия	17
Консультации	2
Всего аудиторных часов	51
Самостоятельная работа	55
Контрольная работа	+
Зачет	
Экзамен	+
Всего часов	108

2.2. Наименование тем, их содержание и объем в часах аудиторных занятий

N	Тема	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Основные понятия и предположения классической механики. Теория систем скользящих векторов	4	1	6
2.	Кинематика	6	4	10
3.	Динамика материальной точки	4	2	7
4.	Законы сохранения	4	2	7
5.	Динамика твердого тела	4	2	7
6.	Аналитическая механика	8	4	8
7.	Равновесие. Колебания. Устойчивость.	4	2	10

2.3. Тематическое содержание лекций

№	Наименование темы	Содержание темы
1.	Основные понятия и предположения классической механики. Теория систем скользящих векторов	Основные задачи и методы классической механики. Свойства пространства-времени в классической механике. Системы отсчета. Модели ТМ. Векторный анализ и его применение в ТМ.
2.	Кинематика	Способы описания движения материальной точки (м.т.) (I задача кинематики). Описание движения твердого тела (т.т.) (II задача кинематики). Сложное движение м.т. (III задача кинематики).
3.	Динамика материальной точки	Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Второй закон Ньютона для тел переменной массы и в неинерциальных системах отсчета.
4.	Законы сохранения	Теорема об изменении и закон сохранения импульса системы м.т. Теорема о движении центра масс. Задача двух тел. Теорема об изменении и закон сохранения момента импульса системы м.т. Теорема об изменении кинетической энергии системы м.т. Закон сохранения полной механической энергии системы м.т.
5.	Динамика твердого тела	Теорема Кенига для системы м.т. Тензор инерции. Кинетическая энергия и момент импульса т.т. в связанной системе координат. Уравнения Эйлера. Теория гироскопа.
6.	Аналитическая механика	Основы аналитической механики. Классификация связей. Обобщенные координаты. Возможные перемещения. Возможная работа силы. Идеальные связи. Обобщенные силы. Способы вычисления обобщенных сил. Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера-Лагранжа. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа II рода. Принцип Гамильтона-Остроградского.
7.	Равновесие. Колебания. Устойчивость.	Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Понятие об устойчивости равновесия. Основы теории малых колебаний около положения устойчивого равновесия. Кинетическая и потенциальная энергия системы с одной степенью свободы при малых отклонениях от положения устойчивого равновесия. Свободные колебания механической системы с одной степенью свободы.

2.4. Тематическое содержание практических занятий

№ п/п	Содержание	Кол-во часов
1	Решение задач по теории систем скользящих векторов.	1
2	Первая и вторая задачи кинематики. Задачник [4]. NN 10.4, 10.14, 12.9, 12.21, 13.16, 14.9, 16.7., 16.10.	2
3	Третья задача кинематики. Задачник [4]. NN 23.1, 23.10, 23.26, 23.43, 24.46.	2
4.	Прямолинейное движение материальной точки. Решение первой и второй задач динамики. Задачник [4]. NN 26.9; 26.10; 27.7; 27.30; 27.17; 27.22.	2
5.	Теорема о количестве движения и о движении центра масс механической системы. Задачник [4]. NN 36.7; 36.8; 35.16; 35.17; 35.19; 35.20.	2
6.	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Задачник [3]. NN 38.17; 38.13; 38.20; 38.23; 38.30; 38.26; 38.38; 38.42.	2
7.	Принцип возможных перемещений. Задачник [4]. NN 46.10; 46.16; 46.17; 46.21	2
8.	Уравнение Лагранжа II рода. Задачник [4]. NN 47.6; 47.7; 47.8; 47.10; 47.12; 48.26.	2
9.	Равновесие. Колебания. Устойчивость. Задачник [4]. NN 53.6, 53.12, 53.14, 54.5, 54.30, 55.4, 56.1, 56.13.	2

2.5. Формы текущего контроля и активных методов обучения.

2.5.1. Проверка решений задач контрольной работы.

2.5.2. Проведение промежуточного контроля знаний в письменной форме.

2.5.3. Проведение итогового экзамена в письменной, устной форме или в форме тестирования.

2.6. Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

№	Наименование темы	Содержание темы
1.	Основные понятия и предположения классической механики. Теория систем скользящих векторов	Определение векторов и операций с ними. Главный вектор и главный момент системы векторов. Эквивалентность и эквивалентные преобразования систем скользящих векторов. Сведение систем скользящих векторов к простейшим системам. Система сил приложенных к твердому телу.
2.	Кинематика	Частные случаи движения твердого тела: плоское и плоско - параллельное движение; вращение т.т. вокруг неподвижной оси; движение т.т., имеющего неподвижную точку. Сложное движение т.т. Сочетание движения т.т. и м.т.
3.	Динамика материальной точки	Движение под действием центральной силы. Динамика космического полета.
4.	Законы сохранения	Столкновение двух тел в системе центра масс. Виды столкновений (абсолютно упругий удар, абсолютно неупругий удар, неупругий удар).
5.	Динамика твердого тела	Теорема Штейнера. Приведение тензора инерции к диагональному виду. Расчет компонент тензора инерции для тел правильной формы.
6.	Аналитическая механика	Канонические уравнения Гамильтона. Уравнения Якоби-Гамильтона. Системы с качением. Неголономные связи.
7.	Равновесие. Колебания. Устойчивость.	Линейное сопротивление и диссипативная функция. Свободные движения механической системы с учетом сил сопротивления. Вынужденные колебания механической системы без и с учетом сопротивления. Нелинейные колебания. Понятие об устойчивости движения.

2.7. Примерный перечень экзаменационных вопросов.

1. Свойства пространства-времени в классической механике.
2. Основные методы, модели и задачи ТМ.
3. Основные правила дифференцирования векторов, зависящих от параметра (времени).
4. Системы скользящих векторов и их эквивалентные преобразования.
5. Первая задача кинематики.
6. Вторая задача кинематики.
7. Третья задача кинематики.
8. Законы Ньютона.
9. Второй закон Ньютона в неинерциальной системе отсчета.
10. Второй закон Ньютона для м.т. переменной массы.
11. Теорема об изменении и закон сохранения импульса системы м.т.
12. Теорема о движении центра масс системы м.т. Задача двух тел.
13. Теорема об изменении момента импульса системы м.т. относительно подвижного полюса и его закон сохранения.
14. Теорема об изменении кинетической энергии и закон сохранения полной механической энергии.
15. Столкновение двух тел в системе центра масс. Виды столкновений (абсолютно упругий удар, абсолютно неупругий удар, неупругий удар).
16. Тензор инерции. Теорема Штейнера. Главные центральные оси т.т.
17. Теорема Кенига. Расчет кинетической энергии и момента импульса т.т. в общем случае движения.
18. Уравнения Эйлера.
19. Приближенная теория гироскопа.
20. Принцип возможных перемещений.
21. Принцип Даламбера-Лагранжа.
22. Уравнения Лагранжа второго рода.
23. Принцип Гамильтона-Остроградского.
24. Канонические уравнения Гамильтона. Уравнения Якоби-Гамильтона.
25. Канонические уравнения колебаний механических систем с одной степенью свободы.
26. Линейное сопротивление и диссипативная функция. Характеристики диссипации энергии в системе с трением (логарифмический декремент затухания и добротность).
27. Автоколебания. Вынужденные и параметрические колебания.

2.8. Список литературы.

Основная литература.

1. **Острик А.В.** Механика. ГАСБУ. М., 1996.
2. **Тарг С.М.** Краткий курс теоретической механики. М., Высшая школа, 1995 г.
3. **Добронравов В.В.** и др. Курс теоретической механики. М., Высшая школа, 1983 г.
4. **Мещерский И.В.** Сборник задач по теоретической механике. М., Наука, 1981, 1998 г.

Дополнительная литература.

1. **Айзерман М.А.** Классическая механика. М., Наука, 1974г.
2. **Лурье А.И.** Аналитическая механика. М., Физматгиз, 1961.
3. **Яблонский А.А.** Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. М., Интеграл-Пресс, 2001 г.