



Титульный лист рабочей
учебной программы

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/30

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Кафедра «Механика и нефтегазовое дело»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины «Теоретическая механика»
для студентов специальности 5В073200 «Стандартизация, метрология и
сертификация»

Павлодар

Кегль 14,
буквы
строчные,
кроме
первой
прописной

Лист утверждения рабочей учебной программы дисциплины, разработанной на основании государственного общеобязательного стандарта образования специальности и типовой программы



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/31

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

_____ Н. Э. Пфейфер

«__» _____ 20__ г.

Составитель: _____ старший преподаватель Дюсембаева С.Б.
Кафедра «Механика и нефтегазовое дело»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Теоретическая механика»
для студентов специальности 5В073200 «Стандартизация, метрология и сертификация»

Рабочая программа разработана на основании Государственного общеобязательного стандарта образования специальности ГОСО РК 03.08.329-2006 и типовой учебной программы по специальности 5В073200 «Стандартизация, метрология и сертификация», утверждённой и введённой в действие от 22 июня 2006 г.

Рекомендована на заседании кафедры от «__» _____ 20__ г. Протокол №__.

Заведующий кафедрой _____ А. Х. Мустафин

Одобрена учебно-методическим советом факультета металлургии, машиностроения и транспорта «__» _____ 20__ г. Протокол №__
Председатель УМС _____ Ж.. Е. Ахметов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета _____ Т. Т. Токтаганов «__» _____ 20__ г

ОДОБРЕНО ОПиМОУП:

Начальник ОПиМОУП _____ «__» _____ 20__ г

1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Теоретическая механика, являясь теоретической базой дисциплин механического цикла, изучаемых в технических вузах, как и другие физико-математические дисциплины, формирует у студентов основы инженерного мышления, так как в теоретической механике изучаются основные закономерности механического движения и механического взаимодействия материальных тел. Знание этих закономерностей является основным условием успешного освоения таких дисциплин как: Сопромат, Теория машин и механизмов, Детали машин, Механика жидкости и газов, Гидравлика, на которых базируются многие профильные и специальные дисциплины технических специальностей.

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины формирование основ инженерного мышления, так как в ней изучаются основные закономерности механического движения и механического взаимодействия, которые служат научной основой всех дисциплин механического цикла, предусмотренных учебными планами указанных специальностей, а также знания по теоретической механике находят применение при изучении многих профильных и специальных дисциплин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основные задачи дисциплины – Перед теоретической механикой ставится задача, чтобы познать основные закономерности равновесия, движения и взаимодействия механических объектов.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основные понятия механики,
- приведение произвольной системы сил к главному вектору и к главному моменту,
- уравнения равновесия,
- кинематические характеристики точки и тела, формулы для их определения,
- динамические закономерности движущегося механического объекта.

Наряду с этим изучение теоретической механики способствует приобретению студентами навыков самостоятельной работы, что является одним из важнейших компонентов полученного образования.

В результате изучения дисциплины студент должен уметь: самостоятельно добывать нужные в процессе своей деятельности знания. Этому надо учиться и в школе, и в вузе.

2. Пререквизиты

Для изучения теоретической механики должны предшествовать следующие вузовские дисциплины:

- 1 Инженерная графика: уметь строить проекции векторов на оси и на плоскости, графически строить сумму и разность векторов

2 Высшая математика, разделы: Решение систем линейных алгебраических уравнений, Векторная алгебра, Элементы аналитической геометрии, Теория пределов, Дифференциальное и интегральное исчисление, Основы теории дифференциальных уравнений, Кратные и криволинейные интегралы, Элементы теории рядов.

3 Физика, раздел-Механика: иметь представление об основных понятиях механики, знать законы Ньютона

3 Содержание дисциплины

3.1 Тематический план дисциплины «Теоретическая механика»

(для очной формы обучения)

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		лек	пр	СРС
1	2	3	4	5
1	Введение	1	1	
2.1	Статика. Аксиомы статики. Реакции связей.	1	1	3
2.2	Сходящаяся система сил			3
2.3	Теория момента силы. Теория пар сил	1	1	3
2.4	Приведение произвольной системы сил к данному центру			3
2.5	Равновесие плоской системы сил	1	1	4
2.6	Равновесие пространственной системы сил	1	1	4
2.7	Силы трения скольжения			3
2.8	Центр тяжести			3
3.1	Кинематика точки. Способы задания движения точки	1	1	3
3.2	Определение скорости и ускорения точки при векторном и координатном задании движения	1	1	3
3.3	Разложение вектора ускорения точки на касательную и нормальную составляющие. Классификация движений точки			3
3.4	Кинематика твёрдого тела (тело). Поступательное движение тела	1	1	2
3.5	Вращательное движение тела. Скалярное значение скорости и ускорения точки вращающегося тела	1	1	3
3.6	Векторы скорости и ускорения точки вращающегося тела			3
3.7	Плоско-параллельное (плоское) движение тела. Векторы скорости и ускорения точки в плоском движении тела	1	1	2
3.8	Мгновенный центр скоростей. Определение скорости и ускорения точки в плоском движении тела	1	1	3

4.1	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	1	1	2
4.2	Кинетика энергия тела. Работа силы			2
4.3	Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек	1	1 2	
4.4	Теорема об изменении момента количества движения системы и о движении центра масс системы. Следствия	1	1	2
4.5	Теорема об изменении количества движения системы и о движении центра масс системы. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела	1	1	2
4.6	Принцип Даламбера			2
	Итого	15	15	60

(для заочной формы обучения)

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		лек	пр	СРС
1	2	3	4	5
1	Введение	0,5	0,5	
2.1	Статика. Аксиомы статики. Реакции связей.			3
2.2	Сходящаяся система сил		3	
2.3	Теория момента силы. Теория пар сил	0,5	0,5	3
2.4	Приведение произвольной системы сил к данному центру			3
2.5	Равновесие плоской системы сил	0,5	0,5	4
2.6	Равновесие пространственной системы сил	0,5	0,5	4
32.7	Силы трения скольжения			3
3.1	Кинематика точки. Способы задания движения точки	0,5	0,5	3
3.2		Определение скорости и ускорения точки при векторном и координатном задании движения	0,5	0,5
3.3	Разложение вектора ускорения точки на касательную и нормальную составляющие. Классификация движений точки			3
3.4	Кинематика твёрдого тела (тело). Поступательное движение тела	0,5	0,5	4
3.5	Вращательное движение тела. Скалярное значение	0,5	0,5	3

	скорости и ускорения точки вращающегося тела			
3.6	Векторы скорости и ускорения точки вращающегося тела			3
3.7	Плоско-параллельное (плоское) движение тела. Векторы скорости и ускорения точки в плоском движении тела			4
3.8	Мгновенный центр скоростей. Определение скорости и ускорения точки в плоском движении тела		3	
4.1	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	0,5	0,5	4
4.2	Кинетика энергия тела. Работа силы			4
4.3	Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек	0,5	0,5	5
4.4	Теорема об изменении момента количества движения системы и о движении центра масс системы. Следствия	0,5	0,5	4
4.5	Теорема об изменении количества движения системы и о движении центра масс системы. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела	0,5	0,5	5
4.6	Принцип Даламбера			4
	Итого	6	6	78

3.2 Содержание теоретического курса

Главная цель теоретического курса, представляющего собой совокупность лекционных занятий, - сформировать у студентов системное представление об изучаемом предмете, дать студентам теоретические знания, обеспечить усвоение будущими специалистами методов, правил и норм расчета.

Все содержание дисциплины разбито на разделы и темы, охватывающие логически завершённый материал.

1. Введение.

Механика - как фундаментальная дисциплина. Место классической механики в системе естественных наук. Основные понятия механики. Теоретическая механика.

2. СТАТИКА

2.1. Аксиомы статики. Реакции связей. Принцип освобождаемости от связей.

2.2. Сходящаяся система сил. Равнодействующая сходящейся системы сил. Уравнения равновесия сходящихся сил.

2.3. Теория момента сил. Момент силы относительно точки как скаляр. Векторная форма момента силы относительно точки. Момент силы

относительно оси. Связь между векторным моментом силы относительно точки с моментом её относительно координатных осей. Теория пар сил. Свойства пар сил.

2.4. Теорема Пуансо о приведении силы к другой точке. Приведение произвольной плоской системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Обобщение для произвольной пространственной системы сил.

2.5. Равновесие произвольной плоской системы сил. Уравнения равновесия в общем виде. Статически неопределимые задачи. Теорема Вариньона. 2-ой и 3-ий виды уравнений равновесия. Другие приложения теоремы Вариньона (определение момента силы относительно точки, равнодействующая распределённой нагрузки).

2.6. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Уравнение равновесия.

2.7. Сила трения скольжения.

2.8. Центр тяжести. Центр тяжести простейших фигур. Центр тяжести сектора круга. Метод отрицательных площадей.

3. КИНЕМАТИКА

3.1. Кинематика точки. Способы задания движения точки.

3.2. Определение скорости и ускорения точки при векторном задании движения. Вектор скорости и вектор ускорения. Определение скорости и ускорения точки при координатном задании движения. Определение скорости точки при естественном задании движения.

3.3. Естественная система координат. Радиус кривизны траектории точки. Разложение вектора ускорения точки на касательную и нормальную составляющие. Механический смысл касательного и нормального ускорений. Классификация движений точки по ускорениям.

3.4. Кинематика твёрдого тела. Виды движений тела. Поступательное движение. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек поступательно движущегося тела.

3.5. Вращательное движение тела. Определение угловой скорости и углового ускорения вращающегося тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Определение скорости и ускорения точки вращающегося тела. Вращательное и центростремительное ускорения.

3.6. Векторы скорости и ускорения точки вращающегося тела.

3.7. Плоско-параллельное движение (ППД) тела. Разложение ППД на простейшие движения. Определение вектора скорости точки в плоско-параллельно движущемся теле. Теорема о проекциях скоростей 2-х точек на прямую проходящую через эти точки.

3.8. Мгновенный центр скоростей (МЦС) плоско-параллельно движущегося тела. Способы нахождения МЦС и определение скоростей точек в ППД тела с помощью МЦС. Определение ускорения точки тела в ППД.

4. ДИНАМИКА

4.1. Динамика точки. Аксиомы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Общее решение дифференциальных уравнений движения точки. Начальные условия. Движение точки под действием постоянной силы.

4.2. Общие теоремы динамики системы. Основные динамические величины.

4.3. Кинетическая энергия тела при различных видах движения. Работа силы при криволинейном движении точки. Работа силы тяжести. Работа силы, приложенной к вращающему телу. Осевой момент инерции.

4.4. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

4.5. Теорема об изменении количества движения системы. Теорема о движении центра масс системы. Следствия из теоремы.

4.6. Теорема об изменении кинетического момента системы. Следствия из теоремы. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела.

4.7. Принцип Даламбера. Силы инерции. Уравнение кинестатики.

3.3 Содержание практических занятий

Цель практических занятий Практические занятия имеют целью закрепить, углубить и расширить полученные на лекциях знания, проконтролировать усвоение студентами лекционного материала.

1 Вводный контроль (контрольная работа по темам элементарной и высшей математики, которые необходимы для изучения теоретической механики)

2. СТАТИКА

2.1. Реакции связей (рассмотрение разных типов связей).

2.2. Равновесие сходящейся системы сил.

2.3. Определение момента силы относительно точки и относительно оси.

2.4. Равновесие произвольной плоской системы сил.

2.5. Равновесие пространственной системы сил.

3 КИНЕМАТИКА

3.1. Определение скорости точки при различных заданиях движения.

3.2. Определение ускорения точки. Касательное и нормальное ускорения.

3.3. Определение угловой скорости углового ускорения вращающегося тела, а также скорости и ускорения точки вращающегося тела.

3.4. Определение скорости точки плоско-параллельно движущегося тела.

3.5. Определение ускорения точки плоско-параллельно движущегося тела

4. ДИНАМИКА

4.1. Решение дифференциальных уравнений движения материальной точки.

4.2. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

4.3. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела.

4.5. Принцип Даламбера.

3.4 Содержание СРС

В ходе освоения дисциплины, в соответствии с тематическим планом и календарным графиком контрольных мероприятий, студенту предстоит выполнить следующую внеаудиторную работу:

- готовиться к каждому практическому занятию, т.е. выполнять домашние задания;
- прорабатывать обязательные, но не вошедшие в лекционный материал, темы курса и составить конспект;
- выполнить, оформлять и защищать домашние задания.

3.5 Темы, предлагаемые студентам для самостоятельного изучения

1. Элементы векторной алгебры. Приложение элементов векторной алгебры при проектировании векторов (векторов сил) на оси декартовой системы координат на плоскости и в пространстве.

2. Аксиомы статики. Основные виды связей и их реакций.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 11-17.

3. Система сходящихся сил. Условие равновесия и в пространстве. Составление и решение уравнения равновесия для данной системы сил

Рекомендуемая литература: [1] стр. 23-24.

4. Момент силы относительно центра. Пары сил. Момент силы относительно точки или центра. Физический (механический) смысл пары сил. Момент пары, как вектор.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 31-35.

5. Приведение системы сил к данному центру. Понятие главного вектора и главного момента системы сил относительно центра приведения. Различные случаи приведения любой системы сил. Частные случаи приведения.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 37-40.

6. Равновесие плоской системы сил. Различные виды уравнений равновесия плоской системы сил. Случай параллельных сил.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 41-49; [2] стр. 5-10

7. Система трения скольжения. Определение силы трения при покое и движении. Коэффициент трения. Угол и конус трения. Область равновесия

Рекомендуемая литература: [1] стр. 64-67.

8. Равновесие пространственной системы сил. Момент силы относительно оси. Уравнений равновесия.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 72-86; [2] стр. 41-45.

9. Центр тяжести. Центр параллельных сил, его радиус вектор и координаты. Центр тяжести твердого тела, центр объема, площади, линии. Способы определения положения центров тяжести тел.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 86-94; [2] стр. 45-50.

10. Способы задания движения точки. Определение кинематических характеристик точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения точки: численно и векторно.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 96-117; [2] стр. 60-62

11. Простейшие виды движения твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Уравнения вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела, векторное и численное значение этих характеристик. Векторное и численное выражение скорости, вращательного и центростремительного ускорения точки.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 117-126; [2] стр. 63-68

12. Плоско параллельные (плоское) движение твердого тела. Уравнение плоского движения. Разложение движения на поступательное и вращательное. Определение скорости любой точки плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 127-147; [2] стр. 68-87.

13. Составное движение точки теорема о состоянии скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Кориолисово ускорение.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 155-169; [2] стр. 99-106.

14. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Различные случаи интегрирования дифференциальных уравнений.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 186-201, [2] стр. 124-130.

15. Кинетическая энергия тела, работа силы. Работа пары сил.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 208-213

16. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Определение кинетической энергии системы, состоящей из тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движение. Определение работ сил и систему на её перемещении.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 301-316; [2] стр. 191-202

17. Теорема об изменении количества движения системы и о движении центра масс системы. Следствия. Понятия количества движения системы, импульса силы. Теорема об изменении количества движения системы в дифференциальной и интегральной формах. Закон сохранения количества движения системы. Центр масс системы теорема о движении центра масс системы. Следствия из теоремы.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 274-290; [2] стр. 175-183.

18. Теорема об изменении кинетического момента системы. Закон сохранения кинетического момента системы. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела вокруг неподвижной оси.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 270-295; [2] стр. 183-191.

19. Принцип Даламбера. Сила инерции материальной точки. Приведение сил инерции твердого тела к центру. Главный вектор и главный момент инерции. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 344-356; [2] стр. 252-258.

3.6 Перечень тем контрольных работ для студентов заочной формы обучения

Задачи для контрольных работ по теоретической механике берутся из «методических указаний и контрольных заданий» для студентов [5]. В данных указаниях и заданиях указан перечень тем и методика выбора темы и варианта контрольной работы. По каждому разделу и теме дано краткое тезисное содержание каждой из тем с ссылкой на литературу. Даны методические рекомендации по выполнению заданий и оформлению контрольных работ, список литературы.

С-2. Равновесие системы тел, находящейся под действием плоской системы сил.

К-1. Кинематические точки. Способы задания движение точки.

К-2. Простейшие виды движение твердого тела.

Д-1. Интегрирование дифференциальных уравнений движение точки.

Д-4. Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы к изучению движения системы.