МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

«Машиностроительный факультет»

Кафедра «Механика и основы конструирования»

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

«Теоретическая механика»

Направление подготовки: 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность программы: Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Присваиваемая квалификация (степень): бакалавр

Улан-Удэ
2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5B9C523B9C357D0B6A96448D522A58E73C9ED99B
Владелец: Сизов Игорь Геннадьевич
Действителен: с 30.12.2021 до 30.03.2023

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины состоят из 2 частей:

-методические рекомендации для преподавателя, включая рекомендации по использованию инновационных методов в преподавании дисциплины;

-методические указания для студентов.

1.1 . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

1.1.1. Рекомендации по формированию содержания теоретического материала по темам

Основная цель изучения дисциплины - освоение математических методов исследования механических систем. Изучение дисциплины ориентирует студента на производственно-технологическую, научно-исследовательскую, проектную деятельность.

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных понятий, терминологии, положений и теоретических вопросов.

Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения дисциплины и включающих:

- основные понятия, терминологию и определения;
- задачи теоретического и практического изучения и применения;
- методы, средства и способы их теоретического и практического изучения.

Ниже перечислены основные теоретические вопросы и понятия, подлежащие усвоению и изложению:

Основные задачи статики. Равновесие тел на плоскости, в пространстве, равновесие систем тел. Трение скольжения, трение качения, равновесие тела на шероховатой поверхности. Способы нахождения центров тяжести плоской фигуры, объема и линии. Кинематика точки и простейших движений тела, сложное движение точки и тела. Способы задания движения и способы определения положения тел. Простейшие движения тела, сложное движение точки и тел. Основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения абсолютного и относительного движения точки. Простейшие случаи малых колебаний точки. Общие теоремы динамики точки, механических систем. Дифференциальные уравнения движения тел. Расчёт динамической системы с 1 степенью свободы.

Построение дисциплины

Принятое в настоящем УМКД построение дисциплины направлено на решение следующей проблемы: число часов аудиторных занятий уменьшается, требования к качеству специалиста повышаются.

Определены следующие пути решения этой проблемы:

1.Перенести часть учебного материала на самостоятельное изучение.

2.Отказаться от традиционного индуктивного построения дисциплины и построить дисциплину в дедуктивно-индуктивной логике.

Построение дисциплины основано на структурировании учебного материала. Для структурирования был проведён анализ учебного материала на методологическом, методическом и предметном уровнях.

Логическая структура дисциплины раскрыта в СЛС (структурно- логическая схема), её разделов, тем, отдельных понятий и оформлена в виде методических пособий «Теоретическая механика. Структура и логика курса. Часть 1, Часть 2».

С помощью методического пособия «Теоретическая механика. Структура и логика курса» можно активизировать работу студента на лекции, предлагая сформулировать правило, определение, ответить на вопрос. Можно существенно экономить аудиторное время, давая задание законспектировать дома определённый материал, и тогда на лекции больше внимания уделять обсуждению материала, анализу, синтезу.

Приводя примеры решения задач, нужно учить строить логическую цепочку решения, давать образцы решения не только типовых, но и нетиповых задач.

Все это возможно при использовании студентами СЛС и других опорных материалов.

СЛС позволили установить следующий порядок изучения раздела: основные задачи, методы решения, классификация задач, алгоритм решения, общие ориентиры для пользования им, базовые понятия и их свойства, основные закономерности. Таким образом, студент не просто изучает объём учебного материала, а учится пользоваться алгоритмом решения задач раздела.

Порядок изучения дисциплины остался традиционным: статика-кинематика-динамика.

1.1.2.Методические рекомендации по проведению практических работ

1. При проведении практических занятий особое внимание на физический смысл получаемых промежуточных и окончательных результатов.

Цель практических занятий – формирование умений и навыков по применению знаний на практике. Для достижения этой цели необходимо организовать активную познавательную деятельность всех студентов. Это можно сделать, используя эвристическую беседу, метод малых групп, работу в парах, комментирование и оценку работы товарищей, работу с контролирующими материалами, модели, учебные карты, опорные схемы и др.

Эффективность технологии обучения, элементы которой изложены в принципах построения дисциплины, можно оценить по следующим критериям:

- формирование обобщённой ООД,
- активизация учебной работы студента,
- экономия аудиторного времени,
- организация алгоритмической деятельности,
- использование логических правил,
- возможность показать способы конструирования нетиповых задач,
- формирование единых требований к уровню обученности по дисциплине.

Если в учебном процессе выдержаны эти критерии, можно говорить о том, что деятельность преподавателя переориентирована с информационной на организационно-управляющую. Это удовлетворяет требованиям инновационного обучения.

1.1.3 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по теоретическая механике включает:

- Подготовка к лекционным занятиям (изучение отдельных вопросов по рекомендуемой литературе, проработка материалов лекций).
- Подготовка к практическим занятиям (изучение отдельных вопросов по рекомендуемой литературе, проработка материалов лекций).
- Выполнение домашних индивидуальных РГР.

Необходимо отметить, что только при выполнении индивидуальных расчетных работ у студентов формируется первоначальный опыт инженерных расчетов, что включает:

1. Понимание формул.

2. Умение применять при расчетах накопленные знания по математике, теоретической механике, физике и т.д.

3. Актуальность. Точность.

1.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1.2.1. Работа с литературными источниками:

1. Учебники, рекомендованные преподавателем;

2. Методические пособия и указания, разработанные кафедрой «Механика и основы конструирования»;

3. Веб-страницы в Интернете;

Поиск книг по интересующей проблеме начинают со справочно-библиографического отдела и каталога библиотеки.

1.2.2. Конспектирование

Конспект может быть текстуальным и свободным. В текстуальных конспектах доминируют цитаты автора, выписываются выводы. Свободные конспекты составляются в виде систематизированной записи положений изучаемой проблемы словами конспектирующего.

Конспект лекций должен иметь следующую структуру:

- основные понятия и их определения;
- особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
- методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения, совершенствования;
- методы, средства и способы качества объектов;
- современные тенденции и перспективы развития науки и практики в данной предметной области.

1.2.3. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных заданий

Выполняя индивидуальную РГР, студенты впервые начинают осваивать проектировочные расчеты, происходит формирование творческого, инженерного мышления.

Работы выдаются студентам индивидуально по варианту, т.е. каждый студент получает свои задачи. Для их выполнения необходимо:

1. Проработать теоретический материал по лекции и рекомендуемой литературе, также по кафедральным методическим указаниям.

2. Решение каждого задания нужно начинать с выполнения расчётной схемы.

Расчётная схема включает:

- схематическое изображение рассматриваемого объекта, связанную с ним систему координат,
- действующую на объект нагрузку (активные силы, пары сил), причём распределённая нагрузка должна быть заменена сосредоточенной, реакции, заменяющие опоры,
- необходимые геометрические размеры (линейные и угловые),

- схема должна быть выполнена с помощью чертёжных инструментов. Обозначения на расчетной схеме и в решении задачи должны совпадать.

3. Выбрать рациональный метод решения.
4. Записать уравнения, выражающие выбранный метод.
5. Решить уравнения.
6. Проверить правильность решения.
7. Возникающие вопросы по расчетам выяснять у преподавателя в часы консультации.
8. Проанализировать физический смысл полученных результатов.
9. Сформулировать ответ на вопросы задачи.

Все зачтённые работы «защищаются» перед преподавателем. При этом студент должен уметь объяснить решение каждой задачи своей РГР.

1.3. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ

Качественное усвоение учебного материала возможно только при систематическом контроле правильности формирования новых знаний и умений. Контроль не только фиксирует достижения и пробелы в учебной работе студента, но и помогает в организации его ритмичной самостоятельной работы и своевременной отчётности.

Оценке подлежат все виды изученной деятельности путем тестирований, опросов и по результатам выполненных индивидуальных РГР.

Содержание дисциплины изучается в 1-м году очного и во 2-ом году заочного обучения.

В результате совместной (с преподавателем) и индивидуальной (самостоятельной) деятельности в процессе изучения дисциплины обучающийся будет демонстрировать по освоению компетенций следующее:

ОПК 2 - Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы решения задач профессиональной деятельности.

Знать: по разделу «Статика» - формулировки аксиом и теорем; формулы для вычисления моментов силы относительно координатных осей, сил трения, координат центра тяжести тела, объёма, площади; условия равновесия одного тела и системы тел под действием различных систем сил.• по разделу «Кинематика» - способы задания движения точки, определения относительного, переносного и абсолютного движений; способы определения скоростей и ускорений в плоском движении. • по разделу «Динамика» - динамические характеристики точки, силы; формулировки и математическую запись общих теорем динамики; формулировки и математическую запись дифференциального уравнения движения тела, принципов аналитической механики, уравнений Лагранжа II-го рода.

Уметь: по разделу «Статика» - сложить все силы, разложить силу на составляющие, сложить систему пар сил, привести систему сил к простейшему виду, решить задачу на равновесие; определить положение центра тяжести фигуры; учесть силы трения при решении задач на равновесие. • по разделу «Кинематика» - исследовать движение точки, заданное координатным и естественным способом; определять угловые и линейные характеристики тела, вращающегося вокруг.• неподвижной оси; устанавливать кинематические связи в системе тел, находящихся в простейших и сложных движениях; определять абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки в сложном движении; выполнять кинематический расчет плоского механизма. • по разделу «Динамика» - исследовать движение точки и тела с помощью дифференциальных уравнений движения, общих теорем динамики, методов

аналитической механики, уравнений Лагранжа II-го рода; выбирать математическую модель для решения задачи; строить физическую модель задачи.

Владеть: по разделу «Статика» - методами решения задач на равновесие;• по разделу «Кинематика» - методами определения кинематических характеристик тела и его точек в простейших и сложном движениях; владеть методами кинематического расчета плоского механизма;• по разделу «Динамика» - владеть методами определения динамических характеристик, закона абсолютного и относительного движения точки по заданным силам; методами исследования движения механических систем с одной и двумя степенями свободы.

УК 1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Знать: Знать: по разделу «Статика» - методы решения нестандартных задач равновесия.• по разделу «Кинематика» - способы решения нестандартных задач движения точки, твердого тела. • по разделу «Динамика» - методы решения нестандартных задач динамики.

Уметь: по разделу «Статика» - применить методы решения нестандартных задач равновесия. • по разделу «Кинематика» - применить методы решения нестандартных задач кинематики • по разделу «Динамика»-применить методы решения нестандартных задач динамики.

Владеть: : по разделу «Статика» - методами решения нестандартных задач;• по разделу «Кинематика» - методами определения кинематических характеристик тела и его точек в простейших и сложном движениях; владеть методами кинематического расчета плоского механизма;• по разделу «Динамика» - владеть методами определения динамических характеристик, закона абсолютного и относительного движения точки по заданным силам; методами исследования движения механических систем с одной и двумя степенями свободы.

Методические указания для выполнения самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы, а также сами задания студентам выдаются на кафедре. Примеры выполнения задач РГР1, РГР2 приведены в методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине «Теоретическая механика», выдаются студентам на кафедре.