

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование рабочих процессов нефтегазового оборудования»

Дисциплина «Моделирование рабочих процессов нефтегазового оборудования» является частью программы магистратуры «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» по направлению «15.04.02 Технологические машины и оборудование».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области моделирования рабочих процессов нефтегазового оборудования. Задачи дисциплины: – изучение методов моделирования рабочих и переходных процессов буровых и нефтегазодобывающих машин, механизмов и оборудования; – формирование умений использования методов моделирования в практике инженерной деятельности и научно-исследовательской работе; – формирование навыков применения компьютерных средств и программных комплексов в разработке моделей технологического нефтепромыслового оборудования, решения задач анализа и синтеза, расчетах и проектировании..

Изучаемые объекты дисциплины

- спуско-подъемный комплекс буровых установок и агрегатов для ремонта скважин;
- скважинные глубинно-насосные установки;
- методы математического моделирования механических систем;
- программно-вычислительные комплексы..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	28	28	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	6	6	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	116	116	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Математическое моделирование спускоподъемного комплекса буровой установки	5	0	18	111
<p>Тема 1. Выбор математической модели спускоподъемного комплекса буровой установки</p> <p>Схема СПК (спускоподъемного комплекса) буровой установки. Эквивалентная схема. Упругие элементы и сосредоточенные массы, их инерционные и вязкоупругие свойства. Модель СПК с распределенными параметрами. Принятые допущения. Затухание колебаний. Гипотеза Фойгта. Задачи исследования.</p> <p>Тема 2. Волновое уравнение и его решение</p> <p>Математическая модель упругого элемента. Решение волнового уравнения методом разделения переменных. Собственные числа системы. Определение собственных функций системы из граничных условий. Решение систем трансцендентных уравнений. Начальные и краевые условия задачи. Разложение начальных условий по собственным функциям системы. Условие ортогональности собственных функций. Решение волнового уравнения без правой части.</p> <p>Тема 3. Решение волнового уравнения с правой частью</p> <p>Процесс механического воздействия на систему. Точки приложения силы и характер изменения типовых возмущающих воздействий. Разложение возмущающего воздействия по собственным функциям системы. Решение задачи динамики при внешнем воздействии и нулевых начальных условиях. Динамика системы после прекращения действия усилия.</p> <p>Тема 4. Динамические процессы и их анализ. Задача синтеза.</p> <p>Определение перемещений, скоростей и ускорений масс и упругих элементов установки. Анализ колебаний. Сложение колебаний при переходных процессах. Задача синтеза возмущающего воздействия на систему. Условия снижения амплитуды колебаний и динамических нагрузок.</p> <p>Тема 5. Математическая модель СПК как системы с сосредоточенными параметрами.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Система уравнений. Определение масс и вязкоупругих свойств линейных звеньев. Численное решение задачи. Недостатки модели с сосредоточенными параметрами. Анализ параметров динамических процессов и сравнительный анализ математических моделей.</p> <p>Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно Тема 1. Динамика спускоподъемного комплекса буровых установок: режимы движения, условия и характер приложения нагрузок, характеристики элементов, структурная схема и характеристики полиспастных систем. Талевые канаты, их вязкоупругие и весовые характеристики. Бурильная колонна: состав оборудования, характеристики, прочностные свойства. Тема 2. Теория колебаний систем с распределенными параметрами. Метод Фурье. Колебание струн и стержней. Собственные функции и формы колебаний. Ортогональность функций. Решение систем нелинейных уравнений в среде MathCAD. Тема 3. Решение дифференциальных уравнений с правой частью. Методы решения дифференциальных уравнений в среде MathCAD и Maple. Символьные преобразования. Тема 4. Моделирование различных механических систем. Применение математических моделей при проектировании механических систем. Тема 5. Теория колебаний систем с ограниченным числом степеней свободы. Системы дифференциальных уравнений описывающих различные механические системы. Численное решение систем уравнений методом Рунге-Кутты в MathCAD и Maple.</p>				
Введение	1	0	0	5
Предмет и задачи дисциплины. Цели и задачи математического моделирования процессов и систем. Сравнение физического и математического моделирования.				
ИТОГО по 1-му семестру	6	0	18	116
ИТОГО по дисциплине	6	0	18	116