

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Механические колебания в инженерном деле»

Дисциплина «Механические колебания в инженерном деле» является частью программы бакалавриата «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов (СУОС)» по направлению «15.03.02 Технологические машины и оборудование».

#### Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса необходимых знаний в области механико-математического описания колебательных процессов механических систем. Задачи учебной дисциплины

- формирование знаний в области теоретического описания колебательных процессов;
- формирование умения создавать новые и применять существующие математические модели колебательных процессов механических систем;
- формирование навыков решения уравнений, описывающих колебательные процессы механических систем..

#### Изучаемые объекты дисциплины

- идеализированные колебательные механические системы, являющиеся эквивалентными схемами различного нефтепромыслового оборудования и его элементов;
- механико-математические методы описания колебательных процессов механических систем..

#### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		7			
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	66	66			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)				18	18
- лабораторные работы (ЛР)				18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)				26	26
- контроль самостоятельной работы (КСР)				4	4
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	78	78			
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет	9	9			
Зачет					
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	144	144			

#### 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
7-й семестр				
Колебания систем с распределенными параметрами	8	6	10	32
<p>Тема 6. Использование уравнений механики сплошной среды для составления дифференциальных уравнений движения систем с распределенными параметрами</p> <p>Получение волнового уравнения - дифференциального уравнения в частных производных, описывающего свободные колебания некоторых систем с распределенными параметрами: продольные колебания стержня, крутильные колебания вала, поперечные колебания струны.</p> <p>Получение дифференциального уравнения в частных производных, описывающего поперечные колебания балки. Граничные и начальные условия.</p> <p>Тема 7. Решение дифференциальных уравнений в частных производных, описывающих свободные колебания систем с распределенными параметрами</p> <p>Решение Даламбера для одномерного бесконечного тела: бегущие волны. Решение для одномерного тела конечной длины: метод разделения переменных Фурье, собственные частоты и формы колебаний, влияние граничных условий.</p> <p>Тема 8. Вынужденные колебания систем с распределенными параметрами</p> <p>Методы решения: метод разложения в ряд по собственным функциям, метод разрывных функций. Влияние способа возбуждения вынужденных колебаний: возбуждение сосредоточенной силой, возбуждение распределенной нагрузкой, кинематическое возбуждение</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
Колебания систем с конечным числом степеней свободы	10	12	16	46
<p>Тема 1. Построение дискретных приведенных эквивалентных схем при исследовании динамических процессов в горных машинах. Принимаемые допущения при построении эквивалентной схемы. Учет упругих свойств и распределения масс в трансмиссии машины. Упрощение эквивалентной схемы.</p> <p>Тема 2. Движение груза на пружине как модельная задача движения системы с одной степенью свободы</p> <p>Использование уравнения второго закона Ньютона для составления дифференциальных уравнений движения простейших механических систем. Свободные колебания груза на пружине без учета сил сопротивления. Движение груза на пружине при сопротивлении, пропорциональном скорости: апериодическое движение, свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания груза на пружине при отсутствии сопротивления. Резонанс. Вынужденные колебания груза на пружине при сопротивлении, пропорциональном скорости.</p> <p>Тема 3. Уравнения Лагранжа второго рода</p> <p>Свободная и несвободная механическая система. Классификация связей. Обобщенные координаты и число степеней свободы системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Обобщенные силы. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа второго рода.</p> <p>Тема 4. Использование уравнения Лагранжа второго рода для составления дифференциальных уравнений колебаний сложных механических систем с конечным числом степеней свободы</p> <p>Потенциальная и кинетическая энергия как квадратичные формы. Устойчивость равновесия системы в потенциальном силовом поле. Диссипативная функция Рэлея. Составление дифференциальных уравнений свободных и вынужденных колебаний систем с конечным числом степеней свободы при наличии и отсутствии сопротивления. Запись уравнений в матричном виде.</p> <p>Тема 5. Решение дифференциальных</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
уравнений колебаний механических систем с конечным числом степеней свободы Свободные колебания: уравнения частот, собственные частоты системы, коэффициенты формы (коэффициенты распределения амплитуд), парциальные частоты, нормальные (главные) координаты. Вынужденные колебания: главный определитель системы уравнений относительно амплитуд, резонанс, антирезонанс, гаситель колебаний. Анализ влияния учета сил сопротивления.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	18	26	78
ИТОГО по дисциплине	18	18	26	78