

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Математические методы динамики горных машин»

Дисциплина «Математические методы динамики горных машин» является частью программы специалитета «Горные машины и оборудование (СУОС)» по направлению «21.05.04 Горное дело».

#### Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса необходимых знаний в области математического описания и математических методов исследования динамических процессов в горных машинах. Задачи учебной дисциплины: • формирование знаний в области математического описания динамических процессов в горных машинах; • формирование умения создавать и применять существующие математические модели динамических процессов в горных машинах; • формирование навыков аналитического и численного решения уравнений, описывающих динамические процессы в горных машинах, графического представления результатов решения и анализа этих результатов..

#### Изучаемые объекты дисциплины

• динамические процессы в горных машинах; • математические методы описания динамических процессов в горных машинах..

#### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	22	22	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

#### 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
6-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
Аналитические методы динамики горных машин	10	0	12	36
<p>Тема 1. Построение приведенных эквивалентных схем при исследовании динамических процессов в горных машинах Принимаемые допущения при построении эквивалентной схемы. Учет упругих свойств трансмиссии машины. Учет распределения масс в трансмиссии машины. Упрощение эквивалентной схемы.</p> <p>Тема 2. Методы составления дифференциальных уравнений движения при исследовании динамических процессов в горных машинах Использование принципа Даламбера для составления дифференциальных уравнений движения простейших механических систем. Использование уравнения Лагранжа второго рода для составления дифференциальных уравнений движения механических систем с конечным числом степеней свободы. Использование уравнений механики сплошной среды для составления дифференциальных уравнений в частных производных движения систем с распределенными параметрами.</p> <p>Тема 3. Движение груза на пружине как модельная задача движения системы с одной степенью свободы Свободные колебания без учета сил сопротивления. Движение при сопротивлении, пропорциональном скорости: свободные затухающие колебания, апериодическое движение. Вынужденные колебания: при отсутствии сопротивления, при сопротивлении, пропорциональном скорости, резонанс.</p> <p>Тема 4. Колебания механических систем с конечным числом степеней свободы Потенциальная и кинетическая энергия как квадратичные формы. Диссипативная функция Рэлея. Составление и решение дифференциальных уравнений свободных и вынужденных колебаний систем с двумя степенями свободы, анализ влияния учета сил сопротивления. Составление и решение дифференциальных уравнений свободных и вынужденных колебаний систем с конечным числом степеней свободы в матричном виде.</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>Тема 5. Колебания механических систем с распределенными параметрами.  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.  Свободные поперечные колебания стержня: получение дифференциального уравнения в частных производных четвертого порядка.  Граничные и начальные условия. Решение дифференциального уравнения методом Фурье (разделения переменных). Собственные частоты и формы колебаний. Вынужденные колебания систем с распределенными параметрами.</p>				
Численные методы динамики горных машин	8	0	10	28
<p>Тема 6. Приближенные методы определения низшей (основной) и высших собственных частот системы с конечным числом степеней свободы  Приближенные методы определения низшей собственной частоты: метод последовательных приближений формами колебаний; теорема о границах основной частоты; приведение матрицы коэффициентов уравнений малых колебаний к матрице с положительными коэффициентами; графический метод Стодолы; метод Рэлея. Приближенные методы определения высших собственных частот: метод последовательных приближений формами колебаний; метод исключения первой формы; метод гармонических коэффициентов влияния.</p> <p>Тема 7. Приближенные формулы для оценки низшей (основной) собственной частоты системы с распределенными параметрами  Формула Рэлея, метод Граммеля, формула Донкерлея</p> <p>Тема 8. Вариационные методы расчета собственных частот и форм колебаний системы с распределенными параметрами  Дискретизация систем с распределенной массой. Метод Рэлея - Ритца, метод Галеркина, метод конечных элементов.</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
Тема 9. Методы расчета собственных частот и форм колебаний системы с распределенными параметрами, не использующие вариационные принципы Метод динамических податливостей, метод динамических жесткостей, метод начальных параметров, метод прогонки				
ИТОГО по 6-му семестру	18	0	22	64
ИТОГО по дисциплине	18	0	22	64