

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика, специальные главы»

Дисциплина «Физика, специальные главы» является частью программы бакалавриата «Автоматизация химико-технологических процессов и производств (СУОС)» по направлению «15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств».

Цели и задачи дисциплины

формирование у студентов необходимого уровня знаний в области математического описания физических процессов, исходя из общих законов и уравнений фундаментальной физики; формирование у студентов умения и навыков в решении фундаментальных задач теплопроводности, газо и гидродинамики; формирование у студентов умения и навыков в обосновании возможных путей повышения эффективности существующих и новых технологий производства..

Изучаемые объекты дисциплины

математическая формализация фундаментальных физических законов в однородных и неоднородных средах, в том числе законов теплопроводности, диффузии, динамики флюидов, фильтрации жидкости и газа; основные физические методы решения прикладных задач теории твердого тела, газо- и гидродинамики..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
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
4-й семестр				
Уравнения математической физики	8	0	13	32
<p>Основные типы уравнений математической физики: параболического, гиперболического и эллиптического типа. Постановка задачи.</p> <p>Нестационарные процессы теплопроводности. Охлаждение (нагревание) неограниченной пластины. Метод разделения переменных – метод Фурье. Упрощение решения.</p> <p>Безразмерная форма. Анализ решения.</p> <p>Количество теплоты, отданное пластиной при охлаждении. Интерполяционные многочлены Лагранжа. Стационарная теплопроводность.</p> <p>Передача теплоты через плоскую стенку.</p> <p>Граничные условия первого рода, третьего рода. Стационарная теплопроводность в шаре с учетом внутренних источников тепла. Вывод уравнения теплопроводности для сферически-симметричного случая. Нахождение поля температур. Теплопроводность в стержне (ребре) постоянного поперечного сечения. Стержень бесконечной и конечной длины.</p> <p>Гиперболические функции. Охлаждение (нагревание) тел конечных размеров. Теорема о перемножении решений. Волновое уравнение.</p> <p>Поперечные колебания струны, закрепленной в концах. Метод Фурье. Разложение функций в ряд Фурье. Интеграл Фурье. Задачи, приводящие к уравнению Лапласа. Уравнение Лапласа в цилиндрических координатах.</p> <p>Интегральное преобразование Лапласа. Таблица оригиналов и изображений. Решение дифференциальных уравнений с помощью операционного исчисления. Метод неопределенных коэффициентов. Свободные затухающие и незатухающие колебания.</p> <p>Решения с использованием преобразования Лапласа. Вынужденные колебания. Решение с использованием преобразования Лапласа.</p> <p>Колебательный контур (C,L,R). Решение для зависимостей заряда на конденсаторе и силы тока от времени. Приближенное решение дифференциального уравнения с помощью рядов Тейлора и Маклорена.</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
Механика и термодинамика жидкости и газа.	8	0	14	31
Уравнения движения вязкой несжимаемой жидкости. Некоторые точные решения уравнений движения вязкой несжимаемой жидкости. Установившееся движение жидкости между параллельными плоскостями – течение Куэтта. Профиль скорости и расход жидкости. Движение жидкости в круглой трубе – течение Пуазейля. Параболический профиль скорости. Объемный расход и средняя скорость. Число Рейнольдса. Участок гидродинамической стабилизации. Гидравлический радиус для труб сложного профиля сечения. Уравнения свободной конвекции в приближении Буссинеска. Конвективное течение в вертикальном слое. Постановка задачи и решение. Гиперболические функции. Изменение энтропии при измерении температуры тела с помощью термометра. Падение тел переменной массы. Равномерно испаряющаяся капля воды. Сила сопротивления Стокса. Движение пули внутри вещества. Шар в жидкости. Определение силы давления на нижнюю половину поверхности шара. Вывод уравнения состояния идеального газа с учетом пропорциональности теплоемкости температуре.				
ИТОГО по 4-му семестру	16	0	27	63
ИТОГО по дисциплине	16	0	27	63