РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НЕФТИ И ГАЗА им. И.М. ГУБКИНА

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

дисциплины "Уравнения в частных производных"

на осенний семестр 2017/2018 учебного года

Лектор- доцент И.В.Петрова

Факультет Автоматики и вычислительной техники.

Курс 3 группа АМ-16-6

УЧЕБНЫЙ ПЛАН :

Всего часов 72

Лекции 36

Практич. занятия 36

№ нед.	Лекции	К-во часов	Практические занятия	К-во часов	Рейтинго - вый балл	Форма контроля
1	Основные определения. Классификация дифференциальных уравнений с частными производными с двумя независимыми переменными второго порядка. Примеры.	2	Решение задач на приведение к каноническому виду дифференциальных уравнений с частными производными с двумя независимыми переменными второго порядка и определение их типа.	2		
2	Классификация дифференциальных уравнений с частными производными с многими независимыми переменными второго порядка. Вывод одномерного волнового уравнения и одномерного уравнения теплопроводности. Начальные и граничные условия.	2	Решение задач на приведение к каноническому виду дифференциальных уравнений с частными производными с тремя независимыми переменными второго порядка и определение их типа. Преобразование уравнения	2		

			второго порядка, содержащего первые производные, к уравнению, не содержащему первых производных.			
3-4	Задача без начальных условий. Задача Коши и задача на полупрямой. Решение задачи Коши для однородного волнового уравнения методом характеристик. Формула Даламбера для однородного уравнения. Решение одномерного волнового уравнения методом распространяющихся волн. Формула Даламбера для неоднородного уравнения. Решение методом характеристик волнового уравнения на полупрямой. Метод продолжения.		Решение задачи Коши и задачи на полупрямой для волнового уравнения методом характеристик.	2 2	9	КР на приведение уравнения к каноническому виду
5-6	Решение задачи Коши для одномерного волнового уравнения и уравнения теплопроводности методом преобразования Фурье. Функция Грина для уравнения теплопроводности. Применение синус- и косинус-преобразований Фурье к решению задач на полупрямой. Операционный метод решения краевой задачи. Решение уравнения в полуплоскости и в	4	Решение задачи Коши и задачи на полупрямой для волнового уравнения методом характеристик. Решение краевых задач операционным методом.	2 2	12	Контр. работа на метод характеристик и операционный метод

	полупространстве с помощью кратных интегральных преобразований Фурье.					
7	Задача Штурма-Лиувилля. Метод разделения переменных. Примеры применения метода к решению однородных краевых задач для волнового уравнения и для уравнения теплопроводности на отрезке. Решение краевой задачи с неоднородными граничными условиями.	2	Решение краевых задач методом разделения переменных Фурье.	2		
8	Решение неоднородных уравнений (волнового и теплопроводности) методом разделения переменных (разложением по собственным функциям).	2	Решение краевых задач методом разделения переменных Фурье.	2		
9	Уравнение теплопроводности и волновое уравнение на плоскости и в пространстве. Решение методом Фурье стационарных задач для уравнения теплопроводности на плоскости в декартовых координатах (уравнения Лапласа и Пуассона). Применение метода разделения переменных к решению краевых задач для пространственно-ограниченных областей в декартовых координатах.	2	Решение краевых задач методом разделения переменных Фурье.	2		
10-11	Оператор Лапласа в полярных координатах. Решение уравнений Лапласа и Пуассона в круге в полярных координатах. Интеграл Пуассона.	4	Решение краевых задач для уравнений Лапласа и Пуассона в круге, вне круга, в кольце, Решение уравнения	2 2	15	Контрольная работа на метод

	Специальные функции. Цилиндрические функции и их основные свойства. Функции Бесселя, Неймана, Инфельда, Макдональда. Решение уравнения Гельмгольца, уравнения теплопроводности и волнового уравнения в круге в полярных координатах.		Гельмгольца в круге. Решение уравнения теплопроводности и волнового уравнения в круге.			разделения переменных в декартовых координатах
12-13	Многочлены Лежандра и присоединенные функции Лежандра. Основные свойства. Оператор Лапласа в сферических координатах. Решение осесимметричной задачи для уравнения Лапласа. Решение уравнения Пуассона в шаровом слое. Решение уравнения Гельмгольца в шаре.	4	Решение краевых задач для уравнений Лапласа и Пуассона, в шаре, в шаровом слое. Решение уравнения Гельмгольца в шаре.	4		
14-15	Общие свойства гармонических функций. Формулы Грина. Внутренние и внешние краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона. Функция Грина для задачи Дирихле. Построение функции Грина методом отражений. Существование, единственность, устойчивость решения начально-краевых задач. Метод конформных отображений.	4	Решение задач методом конформных отображений. Построение функции Грина.	2 2	14	КР на метод раздел.перем. в полярн. , цил. и сфер.координатах.

16	Колебания в неограниченном пространстве. Формула Кирхгофа, формула Пуассона, метод спуска.	2	Задачи на применение формул Пуассона, Кирхгофа.	2	10	Типовой расчет
17	Применение обобщенных функций при решении задач математической физики.	2	Решение задач с применением обобщенных функций.	2		

ЛЕКТОР ПОТОКА доц. И.В.Петрова.

Список литературы.

1. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики.М.,Наука,1966.
2. Свешников А.Г., Боголюбов А.Н., Кравцов В.В. Лекции по математической физике. М., Наука, 2004
3. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Уравнения в частных производных математической физики. М., Высшая школа,1970.
4. Чудесенко В.Ф.Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. .,Высшая школа,1999.
5. Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике.
6.Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции.М.,Наука,1974.
7. Пикулин В.П., Похожаев С.И. Практический курс по уравнениям математической физики. М.,Изд-во МЦНМО,2004.