

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Уравнения математической физики БЗ+.ДВ.9

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование
Профиль подготовки: Информатика и Иностранный язык (английский)
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Широкова О.А.

Рецензент(ы):

Карчевский М.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Хакимов Р. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2013

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Широкова О.А. кафедра информатики и вычислительных технологий отделение информационных технологий в гуманитарной сфере , Olga.Shirokova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Излагаются основные понятия и методы построения математических моделей простейших физических процессов, методы исследования корректности граничных задач для классических уравнений математической физики, основные методы построения точных решений задач математической физики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ+.ДВ.9 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

"Уравнение математической физики" входит в состав профессиональных дисциплин. Читается на 3 курсе в 5 и 6 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов, теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

применять полученные теоретические знания на практике.

2. должен уметь:

способами решения уравнений математической физики.

3. должен владеть:

навыками решения задач математической физики различной сложности

применять полученные знания и навыки в своей профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка. Приведение уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами к каноническому виду. Приведение к каноническому виду уравнений второго порядка с двумя независимыми переменными.	8	1	1	1	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Вывод основных уравнений математической физики: уравнение колебаний струны, уравнение колебаний мембраны, уравнение колебаний стержня, уравнение теплопроводности в твердом теле, уравнение теплопроводности стержня, примеры стационарных уравнений. Формула Даламбера решения задачи Коши для уравнения колебаний струны. Колебаний полуограниченной струны. Решение однородного уравнения колебаний струны методом разделения переменных.	8	2	1	1	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Анализ решения первой краевой задачи для однородного уравнения колебаний струны (стоячие волны). Обоснование метода Фурье решения первой краевой задачи для однородного уравнения колебаний струны. Метод разделения переменных решения задачи о вынужденных колебаниях струны. Явление резонанса.	8	3	1	1	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Метод разделения переменных решения задачи о свободных колебаниях прямоугольной мембраны. Теорема единственности решения основных граничных задач для волнового уравнения. Теорема единственности решения задачи Коши для волнового уравнения.	8	4	1	1	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Формула Пуассона решения задачи Коши для трехмерного волнового уравнения. Формула Пуассона решения задачи Коши для двумерного волнового уравнения (метод спуска).	8	5	1	1	0	домашнее задание
6.	Тема 6. Теорема о единственности решения основных краевых задач для уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных решения первой краевой задачи для уравнения теплопроводности стержня. Обоснование метода Фурье для уравнения теплопроводности стержня. Анализ полученного решения. Квазистационарный режим остывания стержня.	8	6	1	1	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Принцип максимума для уравнения теплопроводности. Теорема единственности решения задачи Коши для уравнения теплопроводности. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом интеграла Фурье.	8	7	1	1	0	домашнее задание
8.	Тема 8. Обоснование формулы Пуассона решения задачи Коши для уравнения теплопроводности. Исследование единственности решения основных граничных задач для эллиптического уравнения. Гармонические функции. Формулы Грина. Основные свойства.	8	8	1	1	0	домашнее задание
9.	Тема 9. Теоремы о среднем для гармонической функции. Принцип максимума для гармонической функции. Фундаментальное решение уравнения Лапласа. Интегральное представление гармонической функции.	8	9	1	1	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Внутренняя и внешняя задачи Дирихле для уравнения Лапласа. Исследование единственности решения. Метод функции Грина решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа: определение функции Грина и ее основные свойства. Решение внутренней и внешней задачи Дирихле для шара методом функции Грина (формула Пуассона).	8	10	1	1	0	домашнее задание
11.	Тема 11. Поведение гармонической функции и ее производных на бесконечности. Исследование единственности решения внутренней и внешней задач Неймана для уравнения Лапласа. Метод разделения переменных решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона в прямоугольной области.	8	11	1	1	0	домашнее задание
12.	Тема 12. Метод разделения переменных решения внутренней и внешней задач Дирихле для круга методом разделения переменных. Формула Пуассона. Потенциалы простого и двойного слоя - гармонические функции. Геометрические свойства поверхности Ляпунова.	8	12	1	1	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Прямое значение потенциала двойного слоя. Интеграл Гаусса. Предельные значения потенциала двойного слоя.	8	13	1	1	0	домашнее задание
14.	Тема 14. Предельные значения правильной нормальной производной потенциала простого слоя. Интегральные уравнения теории потенциала.	8	14	1	1	0	домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			14	14	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка. Приведение уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами к каноническому виду. Приведение к каноническому виду уравнений второго порядка с двумя независимыми переменными.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Приведение уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами к каноническому виду.

Тема 2. Вывод основных уравнений математической физики: уравнение колебаний струны, уравнение колебаний мембраны, уравнение колебаний стержня, уравнение теплопроводности в твердом теле, уравнение теплопроводности стержня, примеры стационарных уравнений. Формула Даламбера решения задачи Коши для уравнения колебаний струны. Колебаний полуограниченной струны. Решение однородного уравнения колебаний струны методом разделения переменных.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Приведение уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами к каноническому виду.

практическое занятие (1 часа(ов)):

уравнение колебаний стержня, уравнение теплопроводности в твердом теле, уравнение теплопроводности стержня, примеры стационарных уравнений.

Тема 3. Анализ решения первой краевой задачи для однородного уравнения колебаний струны (стоячие волны). Обоснование метода Фурье решения первой краевой задачи для однородного уравнения колебаний струны. Метод разделения переменных решения задачи о вынужденных колебаниях струны. Явление резонанса.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Приведение к каноническому виду уравнений второго порядка с двумя независимыми переменными.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Метод разделения переменных решения задачи о вынужденных колебаниях струны. Явление резонанса.

Тема 4. Метод разделения переменных решения задачи о свободных колебаниях прямоугольной мембраны. Теорема единственности решения основных граничных задач для волнового уравнения. Теорема единственности решения задачи Коши для волнового уравнения.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Вывод основных уравнений математической физики: уравнение колебаний струны, уравнение колебаний мембраны, уравнение колебаний стержня, уравнение теплопроводности в твердом теле, уравнение теплопроводности стержня, примеры стационарных уравнений.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Метод разделения переменных решения задачи о свободных колебаниях прямоугольной мембраны.

Тема 5. Формула Пуассона решения задачи Коши для трехмерного волнового уравнения. Формула Пуассона решения задачи Коши для двумерного волнового уравнения (метод спуска).

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Формула Даламбера решения задачи Коши для уравнения колебаний струны. Колебаний полуограниченной струны

практическое занятие (1 часа(ов)):

Формула Пуассона решения задачи Коши.

Тема 6. Теорема о единственности решения основных краевых задач для уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных решения первой краевой задачи для уравнения теплопроводности стержня. Обоснование метода Фурье для уравнения теплопроводности стержня. Анализ полученного решения. Квазистационарный режим остывания стержня.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Решение однородного уравнения колебаний струны методом разделения переменных.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Метод разделения переменных решения первой краевой задачи для уравнения теплопроводности.

Тема 7. Принцип максимума для уравнения теплопроводности. Теорема единственности решения задачи Коши для уравнения теплопроводности. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом интеграла Фурье.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Анализ решения первой краевой задачи для однородного уравнения колебаний струны (стоячие волны)

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом интеграла Фурье.

Тема 8. Обоснование формулы Пуассона решения задачи Коши для уравнения теплопроводности. Исследование единственности решения основных граничных задач для эллиптического уравнения. Гармонические функции. Формулы Грина. Основные свойства.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Обоснование метода Фурье решения первой краевой задачи для однородного уравнения колебаний струны.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решения основных граничных задач для эллиптического уравнения.

Тема 9. Теоремы о среднем для гармонической функции. Принцип максимума для гармонической функции. Фундаментальное решение уравнения Лапласа. Интегральное представление гармонической функции.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Метод разделения переменных решения задачи о вынужденных колебаниях струны. Явление резонанса.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Фундаментальное решение уравнения Лапласа.

Тема 10. Внутренняя и внешняя задачи Дирихле для уравнения Лапласа. Исследование единственности решения. Метод функции Грина решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа: определение функции Грина и ее основные свойства. Решение внутренней и внешней задачи Дирихле для шара методом функции Грина (формула Пуассона).

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Метод разделения переменных решения задачи о свободных колебаниях прямоугольной мембраны

практическое занятие (1 часа(ов)):

Метод функции Грина решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа.

Тема 11. Поведение гармонической функции и ее производных на бесконечности. Исследование единственности решения внутренней и внешней задач Неймана для уравнения Лапласа. Метод разделения переменных решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона в прямоугольной области.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Теорема единственности решения основных граничных задач для волнового уравнения.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Метод разделения переменных решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона в прямоугольной области.

Тема 12. Метод разделения переменных решения внутренней и внешней задач Дирихле для круга методом разделения переменных. Формула Пуассона. Потенциалы простого и двойного слоя - гармонические функции. Геометрические свойства поверхности Ляпунова.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Теорема единственности решения задачи Коши для волнового уравнения.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Метод разделения переменных решения внутренней и внешней задач Дирихле для круга методом разделения переменных.

Тема 13. Прямое значение потенциала двойного слоя. Интеграл Гаусса. Предельные значения потенциала двойного слоя.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Формула Пуассона решения задачи Коши для трехмерного волнового уравнения.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Интеграл Гаусса.

Тема 14. Предельные значения правильной нормальной производной потенциала простого слоя. Интегральные уравнения теории потенциала.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Формула Пуассона решения задачи Коши для двумерного волнового уравнения (метод спуска)

практическое занятие (1 часа(ов)):

Интегральные уравнения теории потенциала.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка. Приведение уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами к каноническому виду. Приведение к каноническому виду уравнений второго порядка с двумя независимыми переменными.	8	1	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Вывод основных уравнений математической физики: уравнение колебаний струны, уравнение колебаний мембраны, уравнение колебаний стержня, уравнение теплопроводности в твердом теле, уравнение теплопроводности стержня, примеры стационарных уравнений. Формула Даламбера решения задачи Коши для уравнения колебаний струны. Колебаний полуограниченной струны. Решение однородного уравнения колебаний струны методом разделения переменных.	8	2	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Анализ решения первой краевой задачи для однородного уравнения колебаний струны (стоячие волны). Обоснование метода Фурье решения первой краевой задачи для однородного уравнения колебаний струны. Метод разделения переменных решения задачи о вынужденных колебаниях струны. Явление резонанса.	8	3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Метод разделения переменных решения задачи о свободных колебаниях прямоугольной мембраны. Теорема единственности решения основных граничных задач для волнового уравнения. Теорема единственности решения задачи Коши для волнового уравнения.	8	4	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Формула Пуассона решения задачи Коши для трехмерного волнового уравнения. Формула Пуассона решения задачи Коши для двумерного волнового уравнения (метод спуска).	8	5	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Теорема о единственности решения основных краевых задач для уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных решения первой краевой задачи для уравнения теплопроводности стержня. Обоснование метода Фурье для уравнения теплопроводности стержня. Анализ полученного решения. Квазистационарный режим остывания стержня.	8	6	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Принцип максимума для уравнения теплопроводности. Теорема единственности решения задачи Коши для уравнения теплопроводности. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом интеграла Фурье.	8	7	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
8.	Тема 8. Обоснование формулы Пуассона решения задачи Коши для уравнения теплопроводности. Исследование единственности решения основных граничных задач для эллиптического уравнения. Гармонические функции. Формулы Грина. Основные свойства.	8	8	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Теоремы о среднем для гармонической функции. Принцип максимума для гармонической функции. Фундаментальное решение уравнения Лапласа. Интегральное представление гармонической функции.	8	9	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
10.	Тема 10. Внутренняя и внешняя задачи Дирихле для уравнения Лапласа. Исследование единственности решения. Метод функции Грина решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа: определение функции Грина и ее основные свойства. Решение внутренней и внешней задачи Дирихле для шара методом функции Грина (формула Пуассона).	8	10	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
11.	Тема 11. Поведение гармонической функции и ее производных на бесконечности. Исследование единственности решения внутренней и внешней задач Неймана для уравнения Лапласа. Метод разделения переменных решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона в прямоугольной области.	8	11	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Метод разделения переменных решения внутренней и внешней задач Дирихле для круга методом разделения переменных. Формула Пуассона. Потенциалы простого и двойного слоя - гармонические функции. Геометрические свойства поверхности Ляпунова.	8	12	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
13.	Тема 13. Прямое значение потенциала двойного слоя. Интеграл Гаусса. Предельные значения потенциала двойного слоя.	8	13	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
14.	Тема 14. Предельные значения правильной нормальной производной потенциала простого слоя. Интегральные уравнения теории потенциала.	8	14	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету и экзамену. При подготовке к сдаче зачета и экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету и экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка. Приведение уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами к каноническому виду. Приведение к каноническому виду уравнений второго порядка с двумя независимыми переменными.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема 2. Вывод основных уравнений математической физики: уравнение колебаний струны, уравнение колебаний мембраны, уравнение колебаний стержня, уравнение теплопроводности в твердом теле, уравнение теплопроводности стержня, примеры стационарных уравнений. Формула Даламбера решения задачи Коши для уравнения колебаний струны. Колебаний полуограниченной струны. Решение однородного уравнения колебаний струны методом разделения переменных.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема 3. Анализ решения первой краевой задачи для однородного уравнения колебаний струны (стоячие волны). Обоснование метода Фурье решения первой краевой задачи для однородного уравнения колебаний струны. Метод разделения переменных решения задачи о вынужденных колебаниях струны. Явление резонанса.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема 4. Метод разделения переменных решения задачи о свободных колебаниях прямоугольной мембраны. Теорема единственности решения основных граничных задач для волнового уравнения. Теорема единственности решения задачи Коши для волнового уравнения.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема 5. Формула Пуассона решения задачи Коши для трехмерного волнового уравнения. Формула Пуассона решения задачи Коши для двумерного волнового уравнения (метод спуска).

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема 6. Теорема о единственности решения основных краевых задач для уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных решения первой краевой задачи для уравнения теплопроводности стержня. Обоснование метода Фурье для уравнения теплопроводности стержня. Анализ полученного решения. Квазистационарный режим остывания стержня.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема 7. Принцип максимума для уравнения теплопроводности. Теорема единственности решения задачи Коши для уравнения теплопроводности. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом интеграла Фурье.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема 8. Обоснование формулы Пуассона решения задачи Коши для уравнения теплопроводности. Исследование единственности решения основных граничных задач для эллиптического уравнения. Гармонические функции. Формулы Грина. Основные свойства.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема 9. Теоремы о среднем для гармонической функции. Принцип максимума для гармонической функции. Фундаментальное решение уравнения Лапласа. Интегральное представление гармонической функции.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема 10. Внутренняя и внешняя задачи Дирихле для уравнения Лапласа. Исследование единственности решения. Метод функции Грина решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа: определение функции Грина и ее основные свойства. Решение внутренней и внешней задачи Дирихле для шара методом функции Грина (формула Пуассона).

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема 11. Поведение гармонической функции и ее производных на бесконечности. Исследование единственности решения внутренней и внешней задач Неймана для уравнения Лапласа. Метод разделения переменных решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона в прямоугольной области.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема 12. Метод разделения переменных решения внутренней и внешней задач Дирихле для круга методом разделения переменных. Формула Пуассона. Потенциалы простого и двойного слоя - гармонические функции. Геометрические свойства поверхности Ляпунова.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема 13. Прямое значение потенциала двойного слоя. Интеграл Гаусса. Предельные значения потенциала двойного слоя.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема 14. Предельные значения правильной нормальной производной потенциала простого слоя. Интегральные уравнения теории потенциала.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Для текущего контроля успеваемости предусмотрено проведение зачета. Примерные вопросы на зачет - Приложение1.

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена. Примерные вопросы для экзамена - Приложение2.

7.1. Основная литература:

1. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. М.: Наука, пере-издание 2004.
2. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1966.

3. Михлин С.Г. Курс математической физики. М.: Наука, 1968.
4. Будак Б.М., Самарский А.А, Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике. М.: Наука, 1980.
5. Владимиров В.С. и др. Сборник задач по уравнениям математической физики. М.: Наука, 2001.
6. Карчевский М.М. Лекции по уравнениям математической физики Казань: Казанский государственный университет, 2009.

7.2. Дополнительная литература:

1. Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными. Физматгиз 1961.
2. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Уравнения в частных производных математической физики. М. "Высшая школа", 1970.
3. Соболев С.Л. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1966.
4. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. М. "Высшая школа", 2006.

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>

Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.allmath.com/>

Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.exponenta.ru>

Портал ресурсов по математике, алгоритмике и ИТ - <http://www.intuit.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Уравнения математической физики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Информатика и Иностранный язык (английский) .

Автор(ы):

Широкова О.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Карчевский М.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Лист согласования

N	ФИО	Согласование
1	Хакимов Р. Г.	Согласовано
2	Хакимов Р. Г.	Согласовано
3	Латыпов Р. Х.	
4	Чижанова Е. А.	
5	Соколова Е. А.	
6	Тимофеева О. А.	