

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе



Н.Г. Кузнецов

2015 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ОД.5 Уравнения математической физики

Направление подготовки

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Уровень образования

Бакалавриат

Ростов-на-Дону
2015 г.

ФАКУЛЬТЕТ	03	Компьютерных технологий и информационной безопасности
КАФЕДРА	24	Фундаментальной и прикладной математики
	(код)	(наименование)




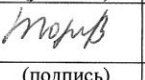
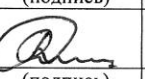
ОБЩИЙ ОБЪЕМ* работы обучающихся в час.	уч. план 108 ✓	Очная форма 4 г 00м
Всего аудиторных занятий, час., в том числе:		36 ✓
- лекций, по семестрам		18 ✓ ✓ 7 сем.
- лабораторные работы, по семестрам		
- практические занятия, по семестрам		18 ✓ ✓ 7 сем.
В интерактивной форме, час		8 ✓
Всего самостоятельной работы, час., в том числе:		72 ✓
- контрольные работы по семестрам		
- курсовые работы по семестрам		
- курсовые проекты по семестрам		
- др. виды работы по семестрам		
Изучено и переаттестовано, час.		
Зачеты, по семестрам, час		✓ 7 сем.
Экзамены, по семестрам, час		
Всего ЗЕТ по учебному плану		3 ✓

* Объем часов по всем видам работ переносится из учебного плана.

ОСНОВАНИЕ

ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатике (квалификация «бакалавр») утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 228

Учебный план направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика одобрен Ученым советом вуза 26.05.2015 г. протокол № 11.

АВТОР д.ф.-м.н., проф., зав.каф. (ученая степень, звание, должность)		Седенко В.И. (Ф.И.О.)	25.06.2015 (дата)
ОБСУЖДАЛАСЬ И СОГЛАСОВАНА Кафедрой Фундаментальной и прикладной математики (наименование)		Седенко В.И. (Ф.И.О.)	26.06.2015 (дата)
Методическим советом направления Прикладная математика и информатика (наименование)		Карасев Д.Н. (Ф.И.О.)	27.06.2015 (дата)
Отделом образовательных программ и планирования учебного процесса (наименование)		Торонтова Т.В. (Ф.И.О.)	29.06.15 (дата)
Проректором по учебно-методической работе (наименование)		Джуха В.М. (Ф.И.О.)	30.06.15 (дата)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цели** освоения дисциплины: оснастить студентов математическим аппаратом, необходимым для применения математических методов в практической деятельности и в исследованиях в области моделирования естественнонаучных процессов; дать студентам базовые знания по теории дифференциальных уравнений в частных производных и уравнений математической физики, необходимые для решения научных и прикладных задач.

1.2. **Задачи:** теоретическое освоение студентами современных концепций и моделей математики; приобретение практических навыков применения аппарата математики при решении естественно научных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. **Цикл (раздел) ОП:** Б1.В.ОД.5

2.2. **Связь с другими дисциплинами учебного плана**

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Математический анализ Алгебра и геометрия Дискретная математика Функциональный анализ	Государственная итоговая аттестация

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Студент должен **знать:** основные понятия и законы теории дифференциальных уравнений в частных производных и уравнений математической физики (ОПК-1).

Студент должен **уметь:** решать дифференциальные уравнения в частных производных, выявлять основные типы дифференциальных уравнений в частных производных (ОПК-1).

Студент должен **владеть:** методами теории дифференциальных уравнений в частных производных и уравнений математической физики (ПК-4).

У студента должны быть сформированы элементы следующих компетенций:

ОПК-1 - способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой

ПК-4 - способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Аудиторные занятия – очная форма обучения

Неделя	Кол. час	в интерактивной форме,	Вид занятия, модуль, тема и краткое содержание	Формируемые компетенции
Седьмой семестр				
1-18	18	4	Лекции	
1-12	12	2	Модуль 1 «Классические уравнения математической физики и методы их решения»	
1-2	2	-	Тема 1.1 «Вывод основных уравнений» Формула Остроградского. Уравнение колебаний струны, мембраны, распространения тепла, звуковые волны.	ОПК-1, ПК-4
3-4	2	2	Тема 1.2 «Постановка задачи математической физики» Начальные и краевые условия. Зависимость решения от предельных условий. Пример Адамара.	ОПК-1, ПК-4
5-6	2	-	Тема 1.3 «Классификация линейных уравнений второго порядка» Линейные уравнения и квадратичные формы. Канонический вид уравнения. Характеристики	ОПК-1, ПК-4
7-8	2	-	Тема 1.4 «Уравнение колебания струны» Формула Даламбера. Неограниченная струна. Струна с двумя закрепленными концами.	ОПК-1, ПК-4
9-10	2	-	Тема 1.5 «Метод Римана» Первая краевая задача для гиперболического уравнения. Сопряженные дифференциальные операторы. Метод Римана. Некоторые качественные следствия формулы Римана.	ОПК-1, ПК-4
11-12	2	-	Тема 1.6 «Уравнение теплопроводности» Фундаментальное решение. Решение задачи Коши	ОПК-1, ПК-4
13-18	6	2	Модуль 2 «Потенциалы»	
13-14	2	-	Тема 2.1 «Уравнения Лапласа и Пуассона» Теорема максимума. Фундаментальное решение. Формула Грина. Потенциал объема, простого слоя и двойного слоя.	ОПК-1, ПК-4
15-16	2	-	Тема 2.2 «Следствия из формулы Грина» Теорема о среднем арифметическом. Поведение гармонической функции вблизи особой точки и на бесконечности.	ОПК-1, ПК-4
17-18	2	2	Тема 2.3 «Уравнение Пуассона в неограниченной сфере» Уравнение Пуассона в неограниченной сфере. Ньютонов потенциал.	ОПК-1, ПК-4
Практические занятия				
1-12	12	2	Модуль 1 «Классические уравнения математической физики и методы их решения»	
1-2	2	-	Тема 1.1 «Вывод основных уравнений» Формула Остроградского. Уравнение колебаний струны, мембраны, распространения тепла, звуковые волны.	ОПК-1, ПК-4
3-4	2	2	Тема 1.2 «Постановка задачи математической физики» Начальные и краевые условия. Зависимость решения от	ОПК-1, ПК-4

			предельных условий. Пример Адамара.	
5-6	2	-	Тема 1.3 «Классификация линейных уравнений второго порядка» Линейные уравнения и квадратичные формы. Канонический вид уравнения. Характеристики	ОПК-1, ПК-4
7-8	2	-	Тема 1.4 «Уравнение колебания струны» Формула Даламбера. Неограниченная струна. Струна с двумя закрепленными концами.	ОПК-1, ПК-4
9-10	2	-	Тема 1.5 «Метод Римана» Первая краевая задача для гиперболического уравнения. Сопряженные дифференциальные операторы. Метод Римана. Некоторые качественные следствия формулы Римана.	ОПК-1, ПК-4
11-12	2	-	Контрольная работа по теме «Классические уравнения математической физики и методы их решения»	ОПК-1, ПК-4
13-18	6	2	Модуль 2 «Потенциалы»	
13-14	2	-	Тема 2.1 «Уравнения Лапласа и Пуассона» Теорема максимума. Фундаментальное решение. Формула Грина. Потенциал объема, простого слоя и двойного слоя.	ОПК-1, ПК-4
15-16	2	-	Тема 2.2 «Следствия из формулы Грина» Теорема о среднем арифметическом. Поведение гармонической функции вблизи особой точки и на бесконечности.	ОПК-1, ПК-4
17-18	2	2	Тема 2.3 «Уравнение Пуассона в неограниченной сфере» Уравнение Пуассона в неограниченной сфере. Ньютонов потенциал.	ОПК-1, ПК-4

4.2. Самостоятельная работа студента – очная форма обучения

Неделя	Кол. час	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, тематика рефератной работы, контрольных работ, рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Формируемые компетенции
1-2	6	Выполнение домашнего задания по теме «Вывод основных уравнений»	ОПК-1, ПК-4
3-4	6	Выполнение домашнего задания по теме «Постановка задачи математической физики»	ОПК-1, ПК-4
5-6	6	Выполнение домашнего задания по теме «Классификация линейных уравнений второго порядка»	ОПК-1, ПК-4
7-8	6	Выполнение домашнего задания по теме «Уравнение колебания струны»	ОПК-1, ПК-4
9-10	6	Выполнение домашнего задания по теме «Метод Римана»	ОПК-1, ПК-4
11-12	6	Выполнение индивидуального задания по теме «Уравнение теплопроводности»	ОПК-1, ПК-4
11-12	8	Подготовка к контрольной работе по теме «Классические уравнения математической физики и методы их решения»	ОПК-1, ПК-4
13-14	6	Выполнение домашнего задания по теме «Уравнения Лапласа и Пуассона»	ОПК-1, ПК-4

15-16	6	Выполнение домашнего задания по теме «Следствия из формулы Грина»	ОПК-1, ПК-4
17-18	6	Выполнение домашнего задания по теме «Уравнение Пуассона в неограниченной сфере»	ОПК-1, ПК-4
18	10	Подготовка к зачету	ОПК-1, ПК-4
	72	Общая трудоемкость самостоятельной работы (час)	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

1. Вывод основных уравнений.
2. Формула Остроградского.
3. Уравнение колебаний струны, мембраны.
4. Уравнение распространения тепла, звуковые волны.
5. Постановка задачи математической физики. Начальные и краевые условия.
6. Зависимость решения от предельных условий. Пример Адамара.
7. Классификация линейных уравнений второго порядка. Линейные уравнения и квадратичные формы.
8. Канонический вид уравнения. Характеристики.
9. Уравнение колебания струны.
10. Формула Даламбера.
11. Неограниченная струна. Струна с двумя закрепленными концами.
12. Первая краевая задача для гиперболического уравнения.
13. Сопряженные дифференциальные операторы.
14. Метод Римана. Некоторые качественные следствия формулы Римана.
15. Уравнение теплопроводности. Фундаментальное решение. Решение задачи Коши.
16. Уравнения Лапласа и Пуассона. Теорема максимума.
17. Фундаментальное решение. Формула Грина.
18. Потенциал объема, простого слоя и двойного слоя.
19. Следствия из формулы Грина. Теорема о среднем арифметическом.
20. Поведение гармонической функции вблизи особой точки и на бесконечности.
21. Уравнение Пуассона в неограниченной сфере. Ньютонов потенциал.

5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная и дополнительная литература

№	Выходные данные	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления [Текст] : учеб. пособие для вузов : в 2 т. / Н. С. Пискунов. - изд. стер. : . - М. - 544 с. - 3000 экз. -	98

	ISBN 5-89602-013-9.	
2	Шарма, Дж. Н. Уравнения в частных производных для инженеров [Текст] / Дж. Н. Шарма, К. Сингх ; пер. с англ. Б. В. Карпова под ред. А. Г. Кюркчана. - М. : Техносфера, 2002. - 320 с. - (Мир математики). - 3000 экз. - ISBN 5-94836-004-0.	10
Дополнительная литература		
1	А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. Уравнения математической физики. Москва. Наука.1966, 742 с.	
2	В.С. Владимиров. Уравнения математической физики. Москва. Наука. 1981	
3	С.Л. Соболев. Уравнения математической физики. Москва. Наука.1966, 444 с	
4	A.V. Bitsadze. Equations of mathematical physics. Mir Publisher. Moscow, 1988	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Выходные данные
1	Образовательный математический сайт Exponenta.ru. http://exponenta.ru/educat/class/courses/student
2	Лекции по математической физике. Учебное пособие http://window.edu.ru/resource/433/24433
3	Методы решения задач математической физики: Учебное пособие http://window.edu.ru/resource/857/28857

6.3. Перечень программного обеспечения

№	Наименование программного обеспечения
1	Microsoft Office

6.4. Перечень информационно-справочных систем

№	Наименование информационно-справочных систем
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.