

Рабочая программа



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.2/06

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Кафедра алгебры и математического анализа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **«Уравнения математической физики»**

для студентов специальностей: **050601 – Математика, 050603 - Механика**

Павлодар

Лист утверждения к рабочей дисциплины, разработанной на основании государственных общеобязательного стандарта образования специальности и типовой программы



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.1/06

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
_____ Н.Э.Пфейфер
«__» _____ 20__ г

Составитель: ст.преп. А.Т.Сыздыкова

Кафедра алгебры и математического анализа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**Уравнения математической физики**»

для студентов специальностей **050601 – Математика, 050603 – Механика.**

Рабочая программа разработана на основании Государственных общеобязательных стандартов специальностей ГОСО РК 3.08.316-2006, 3.08.321-2006 и типовых программ, разработанных КазНУ им.Аль-Фараби и утвержденных РУМС от 22.06.2006.

Рекомендована на заседании кафедры от «14» ноября 2009 г. Протокол № 3.

Заведующий кафедрой _____ И.И.Павлюк

Одобрена методическим советом факультета физики, математики и информационных технологий «__» _____ 20__ г. Протокол №__

Председатель МС _____ А.Т.Кишубаева

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета _____ С.К.Тлеуенов. «__» _____ 20__ г.

ОДОБРЕНО ОПиМО

Начальник ОПиМО _____ А.А.Варакута. «__» _____ 20__ г.

1 Выписка из рабочего учебного плана специальности

050601 – Математика, 050603 – Механика

Наименование дисциплины «Уравнения математической физики»

Форма обучения	Трудоемкость дисциплины			Формы контроля по семестрам	Семестр	Объем работы студентов по семестрам							
	кредитов	академических часов				экз.	кредитов	аудиторных занятий (ак. часов)				СРС (ак. часов)	
		всего	ауд	СРС				всего	лек	пр.	лаб	всего	СРСП
очная на базе СОС	3	135	45	90	6	6	3	135	30	15	-	90	45

2 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – изучение основ теории уравнений математической физики и практических методов их решения.

Задачи дисциплины – освещение общей связи и мотивов отдельных физических явлений и понятий; замена методов изолированных частных исследований на более систематические методы, т.е. по принципу – от частного к общему, и развитие способности видеть в этих методах решение конкретных задач и их свойств.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

- о математике, как единой науки, а не искусственном соединении разнородных дисциплин;
- о месте данного предмета в науке;
- о силе общности и правильности математических методов решений уравнений математической физики, как опирающихся на строгие, логичные рассуждения и формулировки с одной стороны, так и находящих свое подтверждение на практике с другой;
- о некоторых основных теоретических моментах уравнений математической физики: вопросах существования и единственности решения задачи Коши для них и др.

знать:

- основные математические понятия, входящие в данную программу, а также элементарные и сложные методы интегрирования обыкновенного дифференциального уравнения и систем уравнений;
- взаимосвязь, взаимозависимость и взаимовлияние математических понятий и методов не только между собой, но и с другими математическими дисциплинами.

уметь:

- точно и обстоятельно аргументировать ход рассуждений;
- пользоваться изученным материалом в разнообразных областях его применения.

приобрести практические навыки:

- составления дифференциальных уравнений различных задач физики и для этих уравнений умение ставить начально – краевые задачи;
- решения задач, входящие в данную программу.

Пререквизиты

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки приобретенные при изучении следующих дисциплин: математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, теория функций комплексной переменной, дифференциальные уравнения и функциональный анализ.

Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: дифференциальная топология, некоторые разделы физики: электромагнетизм, термодинамика, молекулярная физика.

3 Содержание дисциплины

3.1 Тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование тем	Количество контактных часов по видам занятий		
		Лекции	Практические	СРСП
1	Введение	1	-	1
2	Основные уравнения математической физики	13	10	19
3	Уравнения гиперболического типа	10	2	15
4	Уравнения параболического типа	6	3	10
ИТОГО :		30	15	45

3.2 Содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение.

Основная цель, задачи и объекты исследования. Роль методов математической физики в науке и технике. Природа математической физики и ее принципы.

Тема 2. Основные уравнения математической физики.

Примеры физических задач, приводящих к уравнениям математической физики. Постановка задачи Коши и краевых задач для основных уравнений математической физики. Понятие решений: классическое и обобщенное. Корректность постановки задачи и примеры некорректно поставленных задач. Классификация уравнений и систем уравнений с частными производными второго порядка и приведение их к каноническому виду. Понятие характеристики. Задача Коши в обобщенной постановке. Теорема Коши – Ковалевской.

Тема 3. Уравнения гиперболического типа.

Задача Коши для волнового уравнения и распространение волн в неограниченном пространстве. Формулы Даламбера, Пуассона и Кирхгофа, Дюамеля и их применения для решения задачи Коши для неоднородного уравнения. Функция Римана для гиперболического уравнения с двумя независимыми переменными и ее свойства. Задачи Коши и Гурса.

Тема 4. Уравнения параболического типа.

Фундаментальное решение уравнения теплопроводности. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности. Формула Пуассона. Единственность решения смешанных задач. Тепловые потенциалы, их свойства и применения.

3.3 Перечень и содержание практических занятий

1. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
2. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
3. Метод Фурье при решении основных уравнений математической физики.
4. Классификация уравнений с частными производными второго порядка и приведение их к каноническому виду.
5. Метод характеристик.
6. Свойства гармонических функций. Метод потенциалов.

4 Содержание самостоятельной работы студентов

4.1 Перечень видов СРС

№	Вид СРС	Форма контроля	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям.	Тетрадь ЛЗ	Участие на занятии	15
2	Подготовка к практическим занятиям.	Тетрадь ПЗ	Участие на занятии	30
3	Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий.	Тетрадь ДЗ	Тематическое задание в тестовой форме	15
4	Выполнение индивидуальных заданий.	Тетрадь ДЗ (эссе) или на ЭН	Презентация	20
5	Подготовка к контрольным мероприятиям.	Тетрадь ДЗ	РК 1, РК 2, контр. работа, тест-ие	10
Всего:				90

4.2 Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение студентами

№	Тема	Вид (форма) контроля	Литература
УРАВНЕНИЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА			
1	Уравнение колебания струн музыкальных инструментов	Презентация (эссе)	[1], стр.138-141
2	Уравнение колебания стержней	Презентация (эссе)	[1], стр.141-145
3	Уравнения газодинамики. Закон сохранения энергии	Презентация (эссе)	[1], стр.152-154
4	Ударные волны. Условия динамической совместимости	Презентация (эссе)	[1], стр.154-159
5	Уравнение динамики сорбции газов	Презентация (эссе)	[1], стр.163-166
УРАВНЕНИЯ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ТИПА			
6	Уравнение температурных волн	Презентация (эссе)	[1], стр.243-247
7	Влияние радиоактивного распада на температуру земной коры	Презентация (эссе)	[1], стр.247-252
8	Задача о фазовом переходе	Презентация (эссе)	[1], стр.256-261
УРАВНЕНИЯ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ТИПА			
9	Задачи электростатики	Презентация (эссе)	[1], стр.369-374

5 Список литературы

Основная:

1. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики, М.: Наука, 1977, 735 с.
2. Бицадзе А.В., Калининченко Д.Ф. Сборник задач по уравнениям математической физики, М.: Наука, 1985, 312 с.
3. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу, М.: Изд-во «Высшая школа», 1966, 460 с.

Дополнительная:

4. Бабич В.М., Капилевич М. Б., Михлин С. Г., и др. Линейные уравнения математической физики, под редакцией С. Г. Михлина, М.: Наука, 1964 г., 368 с.
5. Масленникова В.Н. Дифференциальные уравнения в частных производных, М.: Издательство РУДН, 1997, 447 с.
6. Стеклов В.А. Основные задачи математической физики, под редакцией В.С.Владимирова, М.: Наука, Изд-во физ.-мат.литературы, 1983, 432с.
7. Рихтмайер Р. Принципы современной математической физики, перевод с англ. под редакцией И.Д.Сафронова, М.: Мир, 1982, 488 с.
8. Годунов С.К. Уравнения математической физики, М.: Наука, 1971, 416 с.
9. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика, Т.3, М.: Дрофа, 2003, 512 с.
10. Мисюркеев И.В. Сборник задач по методам математической физики, М.: Просвещение, 1975, 167 с.
11. Курант Р. Уравнения с частными производными, перевод с англ., Нью-Йорк, 1964, 850 с.
12. Владимирова В.С. Уравнения математической физики, М.: Наука, 1981, 512 с.
13. Свешников А. Г., Боголюбов А. Н., Кравцов В. В. Лекции по математической физике, М.: Издательство МГУ, 1993, 352 с.



Лист согласования рабочей программы дисциплины
Уравнения математической физики
на 2009 – 2010 учебный год

Выпускающая кафедра	Ф.И.О. заведующего кафедрой	Подпись	Дата согласования
1	2	3	4
Кафедра алгебры и математического анализа	Павлюк И.И.		
Кафедра общей и теоретической физики	Биболов Ш.К.		