

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный педагогический университет»  
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной работе и  
международной деятельности

**ПРЕДМЕТНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ (МАТЕМАТИКА)**

**УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Код, направление подготовки  
(специальности):  
44.03.05 Педагогическое образование

Профиль (направленность):

Математика и Информатика

Форма контроля в семестре, в том  
числе курсовая работа  
зачет 5 курс

Квалификация:  
бакалавр

Форма обучения:  
заочная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):  
72 / 2

Программу составил:

Пышнограй Г.В., профессор кафедры математического анализа и прикладной математики,  
доктор физ.-мат. наук, профессор

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП  
44.03.05 Педагогическое образование: Математика и Информатика  
утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «26» марта 2020 г., протокол  
№ 6.

Программа утверждена:

на заседании кафедры математического анализа и прикладной математики

Протокол от «18» февраля 2020 г. № 6

Срок действия программы: 2020 – 2026 гг.

Зав. кафедрой: Борисенко О.В., доцент кафедры математического анализа и прикладной  
математики, кандидат пед.наук, доцент

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: дать современные теоретические знания в области уравнений математической физики и практические навыки в решении и исследовании основных типов дифференциальных уравнений с частными производным, дать качественные математические и естественно-научные знания, востребованные обществом

Задачи:

- формирование знаний основных понятий, классификацию, формулировки и методы решения задач математической физики;
- формирование умения постановки начально-краевых задач для уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типа и выбора метода их решения;
- формирование навыков решения простейших начально-краевых задач математической физики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

математический анализ;  
дифференциальные уравнения;  
физика.

### 2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

производственная практика: преддипломная;  
государственная итоговая аттестация.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).

ПК-1. Способен осуществлять обучение учебным предметам в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

ПК - 2. Способен осваивать и применять базовые научно-теоретические знания по предметам в профессиональной деятельности.

ПК-3. Способен организовать индивидуальную и совместную учебную и внеучебную деятельность обучающихся в предметных областях.

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИОПК - 2.1. Готов участвовать в разработке программ учебных дисциплин, курсов, методических материалов, оценочных средств основных и дополнительных образовательных программ	Знает: основные требования к структуре и содержанию методических материалов, оценочных средств основных и дополнительных образовательных программ по уравнениям математической физики; содержание основных фактов предметных областей следующих разделов геометрии: аналитическая, проективная, конструктивная геометрия; научно-теоретические подходы к сущности, закономерностям, принципам и особенностям изучаемых объектов в предметной области геометрии.
ИПК - 1.1. Обеспечивает формирование личностных, предметных и метапредметных результатов обучения в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	Умеет: использовать в практической деятельности содержание основных фактов предметных областей

ИПК - 2.1. Владеет содержанием предметных областей в соответствии с образовательными программами	<p>ряда разделов уравнений математической физики; использовать научно-теоретические подходы для анализа сущности и особенностей изучаемых объектов в предметной области уравнений математической физики.</p> <p>Владеет: навыками анализа базовых научно-теоретических подходов к сущности, закономерностям, принципам и особенностям изучаемых объектов в предметной области уравнений математической физики; навыками использования системы базовых научно-теоретических знаний и практических умений в профессиональной деятельности.</p>
ИПК - 2.3. Использует систему базовых научно-теоретических знаний и практических умений в профессиональной деятельности	
ИПК - 3.1. Развивает познавательный интерес и мотивацию обучающихся к учебной и внеучебной деятельности по предметам	

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Профиль (направленность)	Курс	Всего часов	Количество часов по видам учебной работы				
			Лек.	Практ.	КСР	Сам. работа	Зачет
Математика и Информатика	5	72	4	4	2	58	4
Итого		72	4	4	2	58	4

### 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов			
			Лек.	Практ.	Лаб.	Сам. работа
<b>Курс 5</b>						
<i>Раздел 1. Уравнения математической физики. Основные понятия</i>						
1.1.	Понятие об уравнениях в частных производных	Примеры уравнений в частных производных первого и второго порядка, особенности их решения, начальные и краевые условия.	0,5	0,5		4
1.2.	Классификация уравнений математической физики.	Классификация уравнений в частных производных. Канонические формы линейных уравнений в частных производных второго порядка.	0,5	0,5		6
<i>Раздел 2. Постановка краевых задач для уравнений математической физики</i>						
2.1	Краевая задача Штурма - Лиувилля	Постановка и решение простейшей краевой задачи Штурма Лиувилля на собственные значения.	1	0,5		12
2.2.	Постановка краевых задач для	Краевые и начальные условия для уравнений математической физи-	1	0,5		12

	уравнений математической физики	ки, их физический смысл. Понятие корректности постановки начально-краевой задачи и границ применимости ее решения. Постановка задач для уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типов как моделей колебательных процессов, процессов диффузии и теплообмена.				
<i>Раздел 3. Решение начально - краевых задач для уравнений гиперболического и параболического типов</i>						
3.1.	Уравнения гиперболического типа (волновые уравнения)	Начальные и краевые задачи для волнового уравнения как модели колебательных процессов. Метод Даламбера распространяющихся волн решения начальной задачи. Метод Фурье разделения переменных. Анализ решений начальных и краевых задач.	0,5	0,5		10
3.2	Уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности и диффузии)	Начальные и краевые задачи для уравнений параболического типа как модели тепловых процессов и процессов диффузии. Метод Фурье разделения переменных для параболического уравнения.	0,5	0,5		6
<i>Раздел 4. Уравнение Лапласа и гармонические функции</i>						
4.1.	Уравнения эллиптического типа	Стационарные процессы и их описание с помощью уравнений эллиптического типа. Уравнение Лапласа, его решения (понятие и свойства гармонических функций). Краевая задача Дирихле в круге, ее решение. Формула Пуассона и ее интерпретация.	1		10	1
	Зачет					4
	Итого		4	4		64

### 7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

Курсовая работа не предусмотрена

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:** Приложение 1.

**9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

**9.1. Рекомендуемая литература:** Приложение 2.

**9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

Образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru>  
 Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов. –  
 Режим доступа: <http://www.math.ru>

**9.3. Перечень программного обеспечения:**

1. Пакет Microsoft Office.
2. Пакет LibreOffice.
3. Пакет OpenOffice.org.
4. Операционная система семейства Windows.
5. Интернет браузер.
6. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.

**9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Приложение 3****10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

3. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

**11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Текущий контроль осуществляется в течение семестра на семинарских занятиях в форме самостоятельных и контрольных работ. Итоговый контроль проводится в форме зачета. Большое значение имеет самостоятельная работа, как одна из форм изучения дисциплины. Самостоятельная работа приучает студента к работе с книгой, способствует лучше освоить материал, а также вырабатывает навык анализа и синтеза учебного материала. В процессе самостоятельной работы студенты знакомятся с основной и дополнительной литературой, рекомендуемой по данной дисциплине. При проведении расчетов домашних контрольных заданий необходимо использовать формулы, вывод которых проведен на лекциях.

*Методические рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)*

Специальные условия обучения в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» определены «Положением об инклюзивном образовании» (утверждено приказом ректора от 25.12.2015 г. № 312/1п). Данным положением предусмотрено заполнение студентом при зачислении в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» анкеты «Определение потребностей обучающихся в создании специальных условий обучения», в которой указываются потребности лица в организации доступной социально-образовательной среды и помощи в освоении образовательной программы.

Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения по дисциплине. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, могут быть обеспечены специальные условия. При необходимости лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения заданий по самостоятельной работе.

Студент с ограниченными возможностями здоровья обязан:

- выполнять требования программы дисциплины;
- сообщить преподавателю о наличии у него ограниченных возможностей здоровья и необходимости создания для него специальных условий.

Список литературы

Код: 44.03.05

Направление: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): Математика и Информатика

Программа: zМиИ44.03.05-2020.plx

Дисциплина: Уравнения математической физики

Кафедра: Математики и методики обучения математике

Тип	Книга	Количество
Основная	Алашеева Е. А. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Алашеева. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 162 с. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71896.html">http://www.iprbookshop.ru/71896.html</a> .	9999
Основная	Михлин С. Г. Курс математической физики: [учебник для студентов физико-математических факультетов вузов] / С. Г. Михлин. — СПб.: Лань, 2002. — 575 с.: ил.	60
Дополнительная	Сухинов А. И. Курс лекций по уравнениям математической физики с примерами и задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Сухинов, В. Н. Зуев, В. В. Семенистый. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009. — 308 с. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/46989">http://www.iprbookshop.ru/46989</a> .	9999
Дополнительная	Щербакова Ю. В. Уравнения математической физики : учебное пособие / Ю. В. Щербакова, М. А. Миханьков. — Саратов: Научная книга, 2019. — 159 с. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/81065.html">http://www.iprbookshop.ru/81065.html</a> . — Текст (визуальный) : электронный.	9999
Дополнительная	Янов С. И. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. И. Янов ; Алтайский государственный педагогический университет. — Барнаул: АлтГПУ, 2019. — 80 с. — URL: <a href="http://library.altspu.ru/dc/pdf/janov1.pdf">http://library.altspu.ru/dc/pdf/janov1.pdf</a> .	9999

Согласовано:

Преподаватель \_\_\_\_\_ (подпись, И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись, И.О. Фамилия)

Отдел книгообеспеченности НПБ АлтГПУ \_\_\_\_\_ (подпись, И.О. Фамилия)