

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный педагогический университет»  
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной работе и  
международной деятельности

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

Код, направление подготовки  
(специальности):

44.03.05 Педагогическое образование (с  
двумя профилями подготовки)

Профиль (направленность):

Математика и Информатика

Форма контроля в семестре, в том  
числе курсовая работа  
зачет 10

Квалификация:  
бакалавр

Форма обучения:  
очная

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

Программу составил:

Пышнограй Г.В., профессор кафедры математики и методики обучения математике, 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 «29» марта 2021 г., протокол № 7.

Программа принята:

на заседании кафедры математики и методики обучения математике

Протокол от «16» февраля 2021, № 6

Зав. кафедрой: Борисенко О.В., доцент кафедры математики и методики обучения математике, 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	Умеет: использовать в практической деятельности содержание основных фактов предметных областей ряда разделов уравнений математической физики; использовать

федеральных государственных образовательных стандартов	научно-теоретические подходы для анализа сущности и особенностей изучаемых объектов в предметной области уравнений математической физики. 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.
ИПК - 2.1. Владеет содержанием предметных областей в соответствии с образовательными программами	
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)	Семестр	Всего часов	Количество часов по видам учебной работы				
			Лек.	Практ.	КСР	Сам. работа	Зачет
Математика и Информатика	10	72	16	16	4	36	
Итого		72	16	16	4	36	

### 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов			
			Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. работа
<b>Семестр 10</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.	1	2		2
1.2.	Классификация уравнений математической физики.	Классификация уравнений в частных производных. Канонические формы линейных уравнений в частных производных второго порядка.	1	2		6
<i>Раздел 2. Постановка краевых задач для уравнений математической физики</i>						

2.1	Краевая задача Штурма - Ливилля	Постановка и решение простейшей краевой задачи Штурма Ливилля на собственные значения.	2	2		6
2.2.	Постановка краевых задач для уравнений математической физики	Краевые и начальные условия для уравнений математической физики, 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.	2	2		6
<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.	2	2		8
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.	4	4		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.	4	2		6
	Итого		16	16		40

### **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»:**

Емельянов В.М., Рыбакина Е.А. Уравнения математической физики. Практикум по решению задач. Санкт-Петербург: Лань, 2008. – 224 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

## **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 для обучающихся (с ОВЗ)*

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала,

подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы.

При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.