

**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):
01.03.04 Прикладная математика

Профиль (направленность):

Математическое моделирование и обра-
ботка данных

Форма контроля в семестре, в том
числе курсовая работа
зачет 8

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):
108 / 3

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

01.03.04 Прикладная математика

утвержденных 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:

математика:

дифференциальные уравнения;

физика.

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

исследование операций;

производственная практика: научно-исследовательская работа.

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.

ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИУК - 1.3. Рассматривает различные варианты решения поставленных задач на основе системного подхода, научных методов и достижений	Знает: основные положения, законы и методы фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин для понимания сущности проблемы; основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, концепции непрерывного образования в области естественно-математических дисциплин, классификации и области применения математических методов и моделей. Умеет: приводить научные положения и факты для обоснования сущности проблемы; отбирать эффективные методы решения проблем, возникающих в ходе
ИОПК - 1.1. Демонстрирует знания основ фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин	
ИОПК - 1.2. Использует для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной	

деятельности соответствующий физико-математический аппарат	профессиональной деятельности; использовать способы формализации проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
ИОПК - 1.3. Критически оценивает и пополняет знания в области естественнонаучных и математических дисциплин	Владеет: современными проблемами естественных наук и математики, методами физико-математического моделирования для решения естественнонаучных заданий, типовых задач в рамках профессиональной деятельности и методами анализа результатов моделирования и принятия решения на основе полученных результатов, базовыми технологиями поиска, хранения и преобразования информации.
ИОПК 2.2. применяет для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели	

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
Математическое моделирование и обработка данных	8	108	18	30	4	56	
Итого		108	18	30	4	56	

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов			
			Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. работа
Семестр 8						
Раздел 1. Уравнения математической физики. Основные понятия						
1.1.	Понятие об уравнениях в частных производных	Примеры уравнений в частных производных первого и второго порядка, особенности их решения, начальные и краевые условия.	2	2		6
1.2.	Классификация уравнений математической физики.	Классификация уравнений в частных производных. Канонические формы линейных уравнений в частных производных второго порядка.	2	2		8
Раздел 2. Постановка краевых задач для уравнений математической физики.						
2.1	Краевая задача Штурма - Лиувилля	Постановка и решение простейшей краевой задачи Штурма Лиувилля 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	2	6		6

		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.	2	6		12
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	6		10
<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	6		12
	Итого		18	30		60

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.

Список литературы

Код: 01.03.04

Образовательная программа: Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных

Учебный план: ПМ01.03.04_2021.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: http://www.iprbookshop.ru/71896.html .	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	Сушинов А. И. Курс лекций по уравнениям математической физики с примерами и задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Сушинов, В. Н. Зуев, В. В. Семенистый. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009. — 308 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/46989 .	9999
Дополнительная	Щербакова Ю. В. Уравнения математической физики: учебное пособие / Ю. В. Щербакова, М. А. Миханьков. — Саратов: Научная книга, 2019. — 159 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/81065.html . — 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: http://library.altspu.ru/dc/pdf/janov1.pdf .	9999

Согласовано:

Преподаватель _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой _____ (подпись, И.О. Фамилия)

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