

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сочинский государственный университет»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Уравнения математической физики

---

Шифр и направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Квалификация (степень) выпускника:	бакалавр
Профиль подготовки бакалавра:	математика и физика
Форма обучения:	очная
Выпускающая кафедра:	Педагогического и психолого-педагогического образования
Кафедра-разработчик рабочей программы:	Педагогического и психолого-педагогического образования

Год набора 2024

Семестр	Трудоемкость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
8	108/3	18	18	-	72	-	Зачет
<b>ИТОГО</b>	<b>108/3</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>72</b>		<b>Зачет</b>

Сочи, 2024 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины «Уравнения математической физики»

Рабочую программу составил:

Улитина Е.И., к.ф.-м.н.,

доцент кафедры информационных технологий и математики



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

Заведующий кафедрой

Педагогического и

Психолого-педагогического образования  И.А. Мушкина

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ



Е.В. Онищенко

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям:

Отдел качества образования и

методического обеспечения



Васильченко В.В.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 202\_\_/-202\_\_ учебный год, протокол №\_\_  
заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Мушкина И.А.

Рабочая программа переутверждена на 202\_\_/-202\_\_ учебный год, протокол №\_\_  
заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Мушкина И.А.

Рабочая программа переутверждена на 202\_\_/-202\_\_ учебный год, протокол №\_\_  
заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Мушкина И.А.

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Уравнения математической физики» является: познакомить студентов с идеями и методами математической физики, привить им навыки работы с математической и физической литературой, опыт решения физических задач с использованием математических методов, понимание связи свойств математических объектов со свойствами реальных физических систем. Целью освоения учебной дисциплины «Уравнения математической физики» также является приобретение практических навыков использования методов анализа уравнений в частных производных.

**Задачи** дисциплины «Уравнения математической физики»:

- актуализация и развитие умений решать и анализировать основные уравнения математической физики, их классификация и постановка основных краевых задач;
- научить выбирать подходящие качественные, количественные и численные методы для решения работ с возникающими в теоретической;
- научить работать с математическими объектами, правильно ставить математические задачи при анализе физических систем;
- научить строить математические модели классического и современного типа;
- научить применять различные аналитические методы решения: интегральных преобразований, теории потенциала, построение фундаментальных решений, а также формулировка в замкнутом виде решений для областей канонической формы;
- научить применять различные численные методы для решения задач с использованием современных ЭВМ и прикладных программ и различных языков программирования.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ

Дисциплина «Уравнения математической физики» – относится к обязательной части Блока 1 дисциплин учебного плана.

Таблица 1.

Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в реализации компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Основы проектной деятельности Математика Информатика Общественный проект "Обучение служением" Математическая логика и теория алгоритмов Общая физика Вводный курс математики Алгебра Теория групп Математический анализ Дифференциальные уравнения Теория функций действительного переменного Теория функций комплексного переменного Уравнения математической физики Аналитическая геометрия Геометрия

	Теоретическая физика История физики Программирование
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Возрастная психология Возрастная анатомия, физиология и гигиена Математическая логика и теория алгоритмов Общая физика Вводный курс математики Алгебра Теория групп Математический анализ Дифференциальные уравнения Теория функций действительного переменного Теория функций комплексного переменного Уравнения математической физики Аналитическая геометрия Геометрия Элементарная математика Теоретическая физика Математические методы в психологии и педагогике Математические пакеты и их применение в естественнонаучном образовании Исследование операций История физики

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		<b>Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)</b>
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач	Знать: классификацию уравнений в частных производных;) Уметь: приводить к каноническому виду уравнения в частных производных; Владеть: методами решения уравнений математической физики;

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		<b>Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)</b>
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	УК-1.2 Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	Знать: постановку задач математической физики; Уметь: решать типовые задачи уравнений математической физики; решать задачи о собственных значениях; Владеть: математическим аппаратом, необходимым для изучения других фундаментальных дисциплин, спецкурсов, а также для работы с современной научно-технической литературой;
	УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений	Знать: типы и методы решений уравнений математической физики; Уметь: использовать математический язык и математическую символику при решении практических задач; Владеть: способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей компьютерных технологий;
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1 Демонстрирует знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности	Знать: постановку задач математической физики; Уметь: использовать систему знаний дисциплины для адекватного математического моделирования различных процессов; Владеть: методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;
	ОПК-8.2 Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности	Знать: типы и методы решений уравнений математической физики; Уметь: использовать математические методы и модели при решении профессиональных задач; Владеть: методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		<b>Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)</b>
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	ОПК-8.3 Применяет методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований	Знать: базовые естественнонаучные категории и концепции, основные способы математической обработки информации; Уметь: применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности, применять математические знания в учебной и профессиональной деятельности; Владеть: естественнонаучным языком; различными средствами коммуникации в профессиональной деятельности

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч.

№ темы	Наименование темы дисциплины	Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС
1	Введение. Основные примеры уравнений математической физики.	12	2	2	-	8
2	Классификация уравнений с частными производными второго порядка и приведение их к каноническому виду.	12	2	2	-	8
3	Простейшие примеры трех основных типов уравнений с частными производными второго порядка.	12	2	2	-	8
4	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа.	12	2	2	-	8
5	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа.	12	2	2	-	8
6	Уравнение продольных колебаний стержней и струн. Теорема существования и единственности решения.	12	2	2	-	8

7	Волновое уравнение и распространение волн в неограниченном пространстве.	12	2	2	-	8
8	Методы решения краевых задач. Метод разделения переменных. Неоднородные уравнения.	12	2	2	-	8
9	Уравнение Лапласа.	12	2	2	-	8
	Зачет	-	-	-	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>72</b>

#### 4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1.	Введение. Основные примеры уравнений математической физики.	Практическое применение уравнений математической физики для описания закономерностей различных физических явлений.
2.	Классификация уравнений с частными производными второго порядка и приведение их к каноническому виду.	Понятие характеристической формы и классификация линейных уравнений второго порядка: эллиптического, гиперболического и параболического типов. Уравнение смешанного типа. Характеристические кривые и характеристические направления.
3.	Простейшие примеры трех основных типов уравнений с частными производными второго порядка.	Уравнения Лапласа, волновое уравнение, уравнение теплопроводности. Задача Коши. Теорема Коши-Ковалевской.
4.	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа.	Постановка краевых задач.
5.	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа.	Постановка краевых задач. Линейная задача о распространении тепла
6.	Уравнение продольных колебаний стержней и струн. Теорема существования и единственности решения.	Уравнение малых поперечных колебаний струны. Граничные и начальные условия.
7.	Волновое уравнение и распространение волн в неограниченном пространстве.	Задача Коши для волнового уравнения и распространение волн в неограниченном пространстве. Формула Даламбера. Физическая интерпретация.
8.	Методы решения краевых задач. Метод разделения переменных. Неоднородные уравнения.	Собственные значения и собственные функции задачи Штурма-Лиувилля. Общая первая краевая задача. Краевые задачи со стационарными неоднородностями.
9.	Уравнение Лапласа.	Уравнение Лапласа в криволинейной системе координат. Фундаментальные решения уравнения Лапласа.

#### 4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1.	Введение. Основные примеры уравнений математической физики.	Составление уравнений математической физики для описания закономерностей различных физических явлений.
2.	Классификация уравнений с частными производными второго порядка и приведение их к каноническому виду.	Характеристические формы и классификация линейных уравнений второго порядка: эллиптического, гиперболического и параболического типов. Уравнение смешанного типа. Характеристические кривые и характеристические направления.
3.	Простейшие примеры трех основных типов уравнений с частными производными второго порядка.	Уравнения Лапласа, волновое уравнение, уравнение теплопроводности. Задача Коши. Теорема Коши-Ковалевской.
4.	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа.	Постановка краевых задач. Уравнение малых поперечных колебаний струны. Граничные и начальные условия.
5.	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа.	Постановка краевых задач. Линейная задача о распространении тепла
6.	Уравнение продольных колебаний стержней и струн. Теорема существования и единственности решения.	Постановка краевых задач. Уравнение малых поперечных колебаний струны. Граничные и начальные условия.
7.	Волновое уравнение и распространение волн в неограниченном пространстве.	Задача Коши для волнового уравнения и распространение волн в неограниченном пространстве. Формула Даламбера. Физическая интерпретация.
8.	Методы решения краевых задач. Метод разделения переменных. Неоднородные уравнения.	Общая первая краевая задача. Краевые задачи со стационарными неоднородностями.
9.	Уравнение Лапласа.	Уравнение Лапласа в криволинейной системе координат. Фундаментальные решения уравнения Лапласа.

#### 4.1.3 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид СРС
1.	Введение. Основные примеры уравнений математической физики.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету.
2.	Классификация уравнений с частными производными второго порядка и приведение их к каноническому виду.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету.

3.	Простейшие примеры трех основных типов уравнений с частными производными второго порядка.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету.
4.	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету.
5.	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету.
6.	Уравнение продольных колебаний стержней и струн. Теорема существования и единственности решения.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету.
7.	Волновое уравнение и распространение волн в неограниченном пространстве.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету.
8.	Методы решения краевых задач. Метод разделения переменных. Неоднородные уравнения.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету.
9.	Уравнение Лапласа.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету.

#### 4.1.5 Интерактивные формы занятий

В учебном плане отсутствуют.

## 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.2.1 Литература

1. Павленко, А. Н. Уравнения математической физики : учебное пособие / А. Н. Павленко, О. А. Пихтилькова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 100 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30134.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Сухинов, А. И. Курс лекций по уравнениям математической физики с примерами и задачами : учебное пособие / А. И. Сухинов, В. Н. Зуев, В. В. Семенистый. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2009. — 308 с. — ISBN 978-5-9275-0669-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/46989.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Кудряшов, С. Н. Основные методы решения практических задач в курсе «Уравнения математической физики» : учебное пособие / С. Н. Кудряшов, Т. Н. Радченко. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. — 308 с. — ISBN 978-5-9275-0879-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47050.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Костецкая, Г. С. Уравнения математической физики эллиптического и параболического типов : учебное пособие / Г. С. Костецкая, Т. Н. Радченко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-9275-2477-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART :

[сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87943.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

#### 4.2.2 Учебно-методические материалы и пособия, нормативные документы

№	Наименование СПБД
1.	ScienceDirect : полнотекстовая база данных : сайт / издательство Elsevier. — URL: <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> (дата обращения: 04.03. 2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
2.	SpringerNature : полнотекстовая база данных: сайт / Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature. — URL: <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> (дата обращения: 04.03. 2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
3.	Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. — Сочи, 2017 – . — URL: <a href="http://lib.sutr.ru/">http://lib.sutr.ru/</a> (дата обращения: 04.03. 2024). — Текст : электронный.
Наименование ИСС	
1.	КонсультантПлюс : справочно-правовая система: сайт / Компания «КонсультантПлюс». — Москва, 1997 – . — Режим доступа: локальная сеть СГУ. — Текст : электронный.

#### 4.2.3 Нормативные документы

Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон № 273-ФЗ : текст с изменениями и дополнениями на 2 декабря 2019 года : принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года. — Москва : Эксмо, 2018 – 144 с. — ISBN 978-5-392-26365-3. — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата обращения: 04.03.2024). — Текст : электронный.

#### Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

№	Наименование Интернет-ресурсов и электронных информационных источников
1.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа». — Саратов, 2010 – . — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> (дата обращения: 04.03. 2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
2.	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Нексмедиа». — Москва : Директ-Медиа, 2001 – . — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&amp;view=main_ub">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&amp;view=main_ub</a> (дата обращения: 04.03. 2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
3.	Образовательная платформа Юрайт : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». — Москва, 2020 – . — URL: <a href="https://urait.ru/catalog/organization/DE41FE6D-0B08-4394-B225-3DD636CCCE1F">https://urait.ru/catalog/organization/DE41FE6D-0B08-4394-B225-3DD636CCCE1F</a> (дата обращения: 04.03. 2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ. — Москва, 2004 – . — Режим доступа: <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> (дата обращения: 04.03. 2024). — Режим доступа: локальная сеть СГУ. — Текст : электронный.
5.	Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система : сайт / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». — Москва, 1997 – . — URL <a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> (дата обращения: 04.03. 2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

6.	eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> (дата обращения: 04.03. 2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
7.	КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа : сайт. – Москва, 2014 – . – URL: <a href="https://cyberleninka.ru//">https://cyberleninka.ru//</a> (дата обращения: 04.03. 2024). – Текст : электронный.

### 4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- задания контрольных опросов по дисциплине;
- комплект билетов с заданиями для получения студентом зачета по дисциплине;
- критерии оценивания;
- шкалы оценивания.

#### Перечень примерных вопросов к зачету

1. Понятие дифференциальных уравнений в частных производных и его решения.
2. Понятие характеристической формы и классификация линейных уравнений 2-го порядка (гиперболического, эллиптического, параболического).
3. Приведение к каноническому виду уравнений 2-го порядка с двумя переменными.
4. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа (колебание струны, распространение звука, распространение волн).
5. Простейшие задачи, приводящие к уравнению параболического типа (уравнение теплопроводности, диффузионные процессы).
6. Линейная задача о распространении тепла (уравнение теплопроводности)
7. Постановка краевой задачи для уравнения теплопроводности.
8. Принцип максимального значения для уравнения теплопроводности.
9. Теорема единственности для параболического типа.
10. Уравнение малых поперечных колебаний струны.
11. Уравнение продольных колебаний струны (стержня).
12. Граничные и начальные условия (3 типа).
13. Теорема единственности решения для гиперболического типа.
14. Формула Даламбера. (Решение задачи Коши для гиперболического типа)
15. Устойчивость решения.
16. Метод разделения переменных для уравнения свободных колебаний струны (метод Фурье).
17. Интерпретация решения для волнового уравнения.
18. Уравнения эллиптического типа. Задачи, приводящие к уравнениям Лапласа.
19. Уравнения Лапласа в криволинейной системе координат (3 вида: в сферической, полярной, цилиндрической).
20. Фундаментальные решения уравнения Лапласа.

#### Примерные критерии оценивания результатов освоения дисциплины при проведении промежуточной аттестации:

Нормы оценки знаний предполагают учёт индивидуальных особенностей обучающихся, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний, умений, уровня формирования компетенций.

В устных и письменных ответах обучающихся при выполнении практических заданий учитываются: глубина знаний, владение необходимыми умениями (в объеме программы), логичность изложения материала, включая обобщения, выводы, соблюдение

норм литературной речи, владение навыками и приемами выполнения практических заданий, подтверждение сделанных при решении практических заданий выводов соответствующими нормативными документами, правильность расчета показателей, полнота и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

#### **Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)**

Оценка «**зачтено**» - ответ на вопрос билета полный и правильный, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Изложение материала при ответах на вопрос построено грамотно, в определенной логической последовательности. Обучающийся показывает владение всеми индикаторами достижения компетенций дисциплины.

Оценка «**не зачтено**» - обучающийся не отвечает на вопросы или допускает грубые, существенные ошибки при ответах, Не демонстрирует владения индикаторами достижения компетенций по дисциплине.

## **5. УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины**

Комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающимся оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины, сегментируется по видам учебно-познавательной деятельности студентов.

#### **1) Методические рекомендации по учебной деятельности на аудиторных занятиях.**

Чтобы освоить учебный материал учебной дисциплины, необходимо регулярно посещать все занятия, не опаздывать к началу занятий и обязательно конспектировать лекции и учебно-методические рекомендации на практических занятиях. Лекции дают знания, которые подчас невозможно найти даже в лучших учебниках. Невозможно дословно законспектировать все, что говорит преподаватель, поэтому следует постараться выделить, записать основные положения, идеи, выводы, понять логику учебного материала, излагаемого преподавателем. При конспектировании желательно использовать понятные для конспектирующего студента сокращения и условные знаки.

Во время практических занятий необходимо проявлять продуктивную активность, отвечать на вопросы преподавателя, показывать способность самостоятельного мышления. Рекомендуется выработать в себе привычку просматривать, перечитывать перед новой лекцией и предстоящим практическим занятием текст предыдущей лекции.

Если возникают вопросы, необходимо обращаться за консультациями и разъяснениями к преподавателю.

#### **2) Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников.**

Самостоятельная работа обязательно включает, в первую очередь, изучение и систематизацию законспектированного учебного материала лекционных и практических занятий, подготовку к предстоящей лекции и к очередному практическому занятию. С целью более глубокого освоения темы дисциплины, конспекты следует дополнять и дорабатывать для обобщения и конкретизации, используя рекомендуемую преподавателем учебно-методическую литературу и Интернет-ресурсы. Полезно составлять тезаурус основных определений, понятий и терминов. Развитию навыков самостоятельной работы способствует анализ возможности использования новых знаний для решения ситуативных и профессиональных задач.

Самостоятельная работа включает выполнение домашних заданий и подготовку к контрольному опросу, зачету с оценкой.

#### **3) Методические рекомендации студентам по подготовке к контрольному опросу и промежуточной аттестации.**

При подготовке к контрольному опросу и к промежуточной аттестации необходимо получить у преподавателя перечень дидактических единиц базы знаний и типовое содержание заданий по проверке навыков и практических умений по дисциплине.

На экзамене студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к экзамену студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, включенные в экзаменационные билеты, выносятся на самостоятельное изучение. Если студент при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, педагог имеет право задать ему ряд вопросов, стимулирующих студентов к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается. Ответы студентов должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам текущей аттестации и (или) по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

## **5.2. Организация самостоятельной работы студента по дисциплине**

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются (указать при наличии ниже перечисленных пунктов):

- наличие помещений для курсового проектирования, СРС;
- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов, тем рефератов со списком рекомендуемой литературы, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.;
- обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы.

## **5.3. Особенности преподавания дисциплины**

Преподавание дисциплины, в первую очередь, в процессе интерактивных занятий ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Лекционные и практические занятия** – базовые интерактивные формы образовательного процесса, предусмотренные программой дисциплины.

**Работа – исследование:** стимулирование студентов к выработке навыков, для установления закономерностей на основе анализа и обобщения полученных знаний.

Проведение всех видов занятий при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## **5.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При обучении дисциплине «Уравнения математической физики» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий

Аудитория для занятий, индивидуальных и групповых консультаций.

Аудитория для проведения самостоятельной работы

Аудитория для текущей и промежуточной аттестации

Аудитория оборудована комплектом специализированной, отвечающей всем установленным нормам и требованиям для учебных заведений мебелью. Оснащена презентационной техникой: проектор или интерактивная доска.

Оборудование аудиторий полностью отвечает всем установленным требованиям и нормам для учебных заведений. Так же включены в использование плакаты, таблицы, ноутбук.

Компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой (рабочие места студентов с выходом в Интернет), презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Специализированная мебель, наглядные пособия.

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

*Microsoft Windows*

*Архиватор 7-zip. Бесплатное программное обеспечение.*

*Справочно-правовая система Консультант Плюс*

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

### **5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype) , что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и спе-

специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),  
Математика и физика**

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины  
Уравнения математической физики  
дисциплина обязательной части учебного плана.  
Очная форма обучения

<b>Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)</b>	3/108
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Познакомить студентов с идеями и методами математической физики, привить им навыки работы с математической и физической литературой, опыт решения физических задач с использованием математических методов, понимание связи свойств математических объектов со свойствами реальных физических систем. Приобретение практических навыков использования методов анализа уравнений в частных производных.
<b>Содержание дисциплины</b>	Введение. Основные примеры уравнений математической физики Классификация уравнений с частными производными второго порядка и приведение их к каноническому виду. Простейшие примеры трех основных типов уравнений с частными производными второго порядка Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа. Уравнение продольных колебаний стержней и струн. Теорема существования и единственности решения. Методы решения краевых задач. Метод разделения переменных. Неоднородные уравнения. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа. Метод разделения переменных Общая первая краевая задача. Задача на бесконечной прямой Уравнения эллиптического типа Решение краевых задач для простейших областей методами разделения переменных
<b>Формируемые компетенции (коды)</b>	УК-1; ОПК-8.
<b>Коды и наименование индикатора достижения компетенции</b>	УК-1.1 Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач; УК-1.2 Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений; ОПК-8.1 Демонстрирует знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности; ОПК-8.2 Использует современные специаль-

	<p>ные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности;</p> <p>ОПК-8.3 Применяет методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований.</p>
<b>Дисциплины, участвующие в реализации компетенции</b>	<p>Основы проектной деятельности, Математика, Информатика, Общественный проект "Обучение служением", Математическая логика и теория алгоритмов, Общая физика, Вводный курс математики, Алгебра, Теория групп, Математический анализ, Дифференциальные уравнения, Теория функций действительного переменного, Теория функций комплексного переменного, Уравнения математической физики, Аналитическая геометрия, Геометрия, Теоретическая физика, История физики, Программирование, Возрастная психология, Возрастная анатомия, физиология и гигиена, Элементарная математика, Математические методы в психологии и педагогике, Математические пакеты и их применение в естественнонаучном образовании, Исследование операций</p>
<b>Образовательные технологии</b>	<p>Лекционные и практические занятия, срс</p>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<p>Зачет.</p>