ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н.Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.О.07.10 УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

Направление подготовки **44.03.05 Педагогическое образование   
(с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль) **Информатика и математика**

(год начала подготовки - 2022)

Санкт-Петербург

2022

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции  (или ее части) | Индикаторы компетенций  (код и содержание) |
| ОПК-8 | Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | ИОПК-8.1. Демонстрирует специальные научные знания в предметной области |
| ИОПК-8.2. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся |
| ИОПК-8.3. Владеет навыками осуществления урочной и внеурочной деятельности в соответствии с предметной областью |
| ПК-3 | Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса | ИПК-3.1. Знает необходимые для реализации образовательного процесса при обучении математике современные математические и методические теории |
| ИПК-3.2. Умеет отбирать, анализировать необходимые для реализации образовательного процесса при обучении математике математические и методические теории |
| ИПК-3.3. Владеет навыками применения предметных математических и методических знаний при реализации образовательного процесса по математике |

# 2. Место дисциплины в структуре ОП

Цель дисциплины: знакомство обучающихся с важнейшими проблемами и задачами современной физики, математическими методами их решения. Необходимо дать обзор некоторых наиболее распространенных математических методов, используемых в физике и решение с их помощью определенного набора задач, сформировать у студентов умения представить математическую формулировку рассматриваемой физической задачи, затем решить полученную математическую задачу и дать физическую интерпретацию результата ее решения.

Задачи дисциплины:

* обзор основных задач математической физики;
* развитие умений создавать математическую модель физического явления;
* обучение применению набора стандартных методов решения задач математической физики;
* знакомство обучающихся с результатами решения некоторых основных задач математической физики и с их физической интерпретацией;
* стимулирование интереса к реальным задачам современной науки и методам их решения, демонстрация взаимосвязи этих методов с методами классического анализа, на которых они базируются.

Дисциплина относится к обязательной части блока 1. Дисциплины (модули), модуль Высшая математика.

Освоение дисциплины и сформированные при этом компетенции необходимы в последующей деятельности.

# 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).*

Очная форма обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час | |
|  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 20 | |
| в том числе: |  | |
| Лекции | 10 | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия (в т.ч. зачет) | -/10 | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 52 | |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** |  | |
| контактная работа |  | |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену |  | |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 72/2 | |

Заочная форма обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час | |
|  |  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 16 | |
| в том числе: |  | |
| Лекции | 8 | - |
| Лабораторные работы/ Практические занятия | -/8 | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 52 | |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет):** | 4 | |
| контактная работа | 0,25 | |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету | 3,75 | |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | - | |
| контактная работа | - | |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - | |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 72/2 | |

# 4. Содержание дисциплины

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

**4.1. Блоки (разделы) дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование блока (раздела) дисциплины |
| 1 | Понятие об уравнениях математической физики |
| 2 | Основные уравнения математической физики и методы их решения |

## 4.2. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, обеспечивающих развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Практическая подготовка\*.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование блока (раздела) дисциплины | Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах | | Практическая подготовка\* |
| Форма проведения занятия | Наименование видов занятий |
| 1 | Понятие об уравнениях математической физики | практическое занятие | выполнение практического задания |  |
| 2 | Основные уравнения математической физики и методы их решения | практическое занятие | коллоквиум |  |

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, **предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.**

# 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

## 5.1. Вопросы для подготовки к коллоквиуму

1. Дифференциальные уравнениях в частных производных. Общие понятия.
2. Линейные уравнения в частных производных второго порядка, их преобразование с помощью замены переменных и классификация.
3. Приведение линейного уравнения в частных производных второго порядка к каноническому виду. Уравнение характеристик.
4. Канонический вид уравнения гиперболического типа.
5. Канонический вид уравнения параболического типа.
6. Канонический вид уравнения эллиптического типа.
7. Задачи с начальными данными. Задача Коши.
8. Вывод уравнения колебаний струны. Случай свободных колебаний.
9. Вывод уравнения колебаний струны. Случай вынужденных колебаний.
10. Задача Коши для неограниченной струны. Формула Даламбера.

## 5.2. Задачи для самостоятельного решения

1. Привести к каноническому виду следующие уравнения:

а)



б)



в)



1. Найти общее решение следующего уравнения:

а)



б)



в)



1. Найти области гиперболичности, эллиптичности и параболичности, а также общее решение уравнений:

а)



б)



1. Найти решение уравнения:



удовлетворяющее начальным условиям



1. Найти решение уравнения



удовлетворяющее условиям



1. Дан тонкий однородный стержень длиной , изолированный от внешнего пространства, начальная температура которого равна



Концы стержня поддерживаются при температуре, равной нулю. Определить температуру стержня в момент времени



1. Найти решение уравнения



при краевых условиях



и начальном условии



1. Найти решение уравнения



удовлетворяющее условиям:



1. Найти решение уравнения



удовлетворяющее условиям



1. Решить уравнение .
2. Найти общее решение дифференциального уравнения .
3. Найти общее решение дифференциального уравнения .
4. Привести уравнение к каноническому виду .
5. Привести уравнение к каноническому виду и решить его .

# 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

## 6.1. Текущий контроль

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Номера разделов дисциплины | Форма текущего контроля |
|
| 1 | I-II | Проверка заданий для самостоятельного решения |

**7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие | |
| печатные издания | ЭБС (адрес в сети Интернет) |
| 1. | Уравнения математической физики: учебник и практикум для вузов | Байков В.А., Жибер А.В. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/491617> |
| 2. | Методы математической физики. Лекционный курс: учебное пособие для вузов | Палин В.В., Радкевич Е.В. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/492363> |
| 3. | Уравнения и задачи математической физики в 2 ч. Часть 1: справочник для вузов | Полянин А.Д. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/491160> |
| 4. | Уравнения и задачи математической физики в 2 ч. Часть 2: справочник для вузов | Полянин А.Д. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/491948> |
| 5. | Нелинейные уравнения математической физики в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов | Полянин А.Д., Зайцев В.Ф. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/491161> |
| 6. | Нелинейные уравнения математической физики в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов | Полянин А.Д., Зайцев В.Ф. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/491945> |

**8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. «НЭБ». Национальная электронная библиотека. – Режим доступа: [http://нэб.рф/](http://www.biblioclub.ru/)

2. «eLibrary». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)

3. «КиберЛенинка». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [http://www.biblioclub.ru/](http://www.knigafund.ru/)

5. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

**9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

В ходе осуществления образовательного процесса используются следующие информационные технологии:

- средства визуального отображения и представления информации (LibreOffice) для создания визуальных презентаций как преподавателем (при проведении занятий) так и обучаемым при подготовке докладов для семинарского занятия.

- средства телекоммуникационного общения (электронная почта и т.п.) преподавателя и обучаемого.

- использование обучаемым возможностей информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» при осуществлении самостоятельной работы.

**9.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* Windows 10 x64
* MicrosoftOffice 2016
* LibreOffice
* Firefox
* GIMP

**9.2. Информационно-справочные системы (при необходимости)**

Не используются.

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Для изучения дисциплины используется следующее оборудование: аудитория, укомплектованная мебелью для обучающихся и преподавателя, доской, ПК с выходом в интернет, мультимедийным проектором и экраном.

Для самостоятельной работы обучающихся используется аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (ПК с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду организации).