

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

**Направление подготовки** 35.03.06 Агроинженерия

**Профиль подготовки** «Электрооборудование и электротехнологии»

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** заочная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.01 Математическая физика» являются:

- формирование фундаментальных теоретических знаний;
- развитие навыков современных видов математического мышления;
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.01 Математическая физика» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Математическая физика» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина  |
|-------------|-------------|
| ОК-7        | Математика  |
|             | Информатика |
| ОПК-2       | Математика  |
|             | Физика      |
| ПК-3        | Физика      |

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина                                                                                                            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7        | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра) |
| ОПК-2       | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра) |
| ПК-3        | Электроника                                                                                                           |
|             | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра) |

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

| Индекс и содержание компетенции                                                                                            | Знания                                                                                                                                                                              | Умения                                                                                                                                                              | Навыки и (или) опыт деятельности                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОК-7</b><br>способностью к самоорганизации и самообразованию                                                            | 1-ый этап: знать основные понятия, теоремы и методы математической физики<br>2-ой этап: знать основные алгоритмы и типовые модели, используемые в математической физике             | 1-ый этап: уметь логически мыслить<br><br>2-ой этап: уметь употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений       | 1-ый этап: владеть основными приемами и способами построения логических рассуждений<br>2-ой этап: владеть навыками использования математического аппарата              |
| <b>ОПК-2</b><br>способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | 1-ый этап: основные понятия, теоремы и методы математической физики<br><br>2-ой этап: основные алгоритмы и типовые модели, используемые в математической физике                     | 1-ый этап: составлять типовые математические модели для решения прикладных задач<br><br>2-ой этап: использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач  | 1-ый этап: методами построения моделей и решения прикладных задач<br><br>2-ой этап: методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств |
| <b>ПК-3</b><br>готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований                                          | 1-ый этап: основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных<br><br>2-ой этап: основные методы и стандартные алгоритмы обработки и анализа экспериментальных данных | 1-ый этап: применять основные понятия и методы для обработки экспериментальных данных<br>2-ой этап: использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач | 1-ый этап: методами обработки экспериментальных данных<br><br>2-ой этап: методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств            |

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.01 Математическая физика» составляет **3** зачетных единицы (**108** академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины  
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

| №<br>п/п | Вид учебных занятий                        | Итого КР | Итого СР | Семестр № 4 |          | Семестр № 5 |          |
|----------|--------------------------------------------|----------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
|          |                                            |          |          | КР          | СР       | КР          | СР       |
| <b>1</b> | <b>2</b>                                   | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b>    | <b>6</b> | <b>7</b>    | <b>8</b> |
| 1        | Лекции (Л)                                 | 9        |          | 8           |          |             |          |
| 2        | Лабораторные работы (ЛР)                   | 4        |          | 4           |          |             |          |
| 3        | Практические занятия (ПЗ)                  | 6        |          | 6           |          |             |          |
| 4        | Семинары(С)                                |          |          |             |          |             |          |
| 5        | Курсовое проектирование (КП)               |          |          |             |          |             |          |
| 6        | Рефераты (Р)                               |          |          |             |          |             |          |
| 7        | Эссе (Э)                                   |          |          |             |          |             |          |
| 8        | Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)      |          | 16       |             |          |             | 16       |
| 9        | Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)    |          | 48       |             | 30       |             | 18       |
| 10       | Подготовка к занятиям (ПкЗ)                |          | 24       |             | 24       |             |          |
| 11       | Промежуточная аттестация                   | 2        |          |             |          | 2           |          |
| 12       | Наименование вида промежуточной аттестации | х        | х        | х           |          | зачет       |          |
| 13       | Всего                                      | 20       | 88       | 18          | 54       | 2           | 34       |

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

| №<br>п/п | Наименования разделов и тем                                                   | Семестр  | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|          |                                                                               |          | лекции                                                    | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1        | 2                                                                             | 3        | 4                                                         | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
| 1.       | <b>Раздел 1</b><br><b>Дифференциальные уравнения в частных производных</b>    | <b>4</b> | <b>2</b>                                                  |                     | <b>2</b>             |          |                         | <b>х</b>        |                                 | <b>10</b>                         | <b>8</b>              | <b>х</b>                 | <b>ОК-7<br/>ОПК-2</b>        |
| 1.1.     | <b>Тема 1</b><br>Введение. Основные понятия                                   |          |                                                           |                     |                      |          |                         | <b>х</b>        |                                 | <b>4</b>                          | <b>4</b>              | <b>х</b>                 | ОК-7<br>ОПК-2                |
| 1.2.     | <b>Тема 2</b><br>Основные уравнения и основные задачи математической физики   |          | <b>2</b>                                                  |                     | <b>2</b>             |          |                         | <b>х</b>        |                                 | <b>6</b>                          | <b>4</b>              | <b>х</b>                 | ОК-7<br>ОПК-2                |
| 2.       | <b>Раздел 2</b><br><b>Численные методы решения дифференциальных уравнений</b> | <b>4</b> | <b>2</b>                                                  | <b>2</b>            | <b>2</b>             |          |                         | <b>х</b>        |                                 | <b>10</b>                         | <b>8</b>              | <b>х</b>                 | <b>ОК-7<br/>ОПК-2</b>        |
| 2.1.     | <b>Тема 3</b><br>Методы решения уравнений математической физики               |          |                                                           | <b>2</b>            | <b>2</b>             |          |                         | <b>х</b>        |                                 | <b>6</b>                          | <b>4</b>              | <b>х</b>                 | ОК-7<br>ОПК-2                |
| 2.2.     | <b>Тема 4</b><br>Численные методы                                             |          | <b>2</b>                                                  |                     |                      |          |                         | <b>х</b>        |                                 | <b>4</b>                          | <b>4</b>              | <b>х</b>                 | ОК-7<br>ОПК-2                |

| №<br>п/п | Наименования разделов и тем                                                              | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|          |                                                                                          |         | лекции                                                    | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1        | 2                                                                                        | 3       | 4                                                         | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
|          | решения уравнений математической физики                                                  |         |                                                           |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          |                              |
| 3.       | <b>Раздел 3<br/>Применение функциональных рядов к решению дифференциальных уравнений</b> | 4       | 4                                                         | 2                   | 2                    |          |                         | x               |                                 | 10                                | 8                     | x                        | ОК-7<br>ОПК-2                |
| 3.1.     | <b>Тема 5<br/>Применение функциональных рядов к решению дифференциальных уравнений</b>   |         | 4                                                         | 2                   | 2                    |          |                         | x               |                                 | 10                                | 8                     | x                        | ОК-7<br>ОПК-2                |
| 4.       | <b>Контактная работа</b>                                                                 | 4       | 8                                                         | 4                   | 6                    |          |                         | x               |                                 |                                   |                       | x                        | x                            |
| 5.       | <b>Самостоятельная работа</b>                                                            | 4       |                                                           |                     |                      |          |                         | x               |                                 | 30                                | 24                    | x                        | x                            |
| 6.       | <b>Объем дисциплины в семестре</b>                                                       | 4       | 8                                                         | 4                   | 6                    |          |                         | x               |                                 | 30                                | 24                    | x                        | x                            |
| 7.       | <b>Раздел 4<br/>Преобразования Фурье и Лапласа</b>                                       | 5       |                                                           |                     |                      |          |                         | x               | 16                              | 18                                |                       | x                        | ОК-7<br>ОПК-2                |
| 7.1.     | <b>Тема 6</b>                                                                            |         |                                                           |                     |                      |          |                         | x               | 8                               | 10                                |                       | x                        |                              |

| №<br>п/п | Наименования разделов и тем        | Семестр  | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|----------|------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|          |                                    |          | лекции                                                    | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1        | 2                                  | 3        | 4                                                         | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
|          | Преобразования Фурье               |          |                                                           |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | ОК-7<br>ОПК-2                |
| 7.2.     | Тема 7<br>Преобразования Лапласа   |          |                                                           |                     |                      |          |                         | х               | 8                               | 8                                 |                       | х                        | ОК-7<br>ОПК-2                |
| 8.       | <b>Контактная работа</b>           | <b>5</b> |                                                           |                     |                      |          |                         | х               |                                 |                                   |                       | <b>2</b>                 | х                            |
| 9.       | <b>Самостоятельная работа</b>      | <b>5</b> |                                                           |                     |                      |          |                         | х               | <b>16</b>                       | <b>18</b>                         |                       |                          | х                            |
| 10.      | <b>Объем дисциплины в семестре</b> | <b>5</b> |                                                           |                     |                      |          |                         | х               | <b>16</b>                       | <b>18</b>                         |                       | <b>2</b>                 | <b>х</b>                     |
| 11.      | <b>Всего по дисциплине</b>         | <b>х</b> | <b>8</b>                                                  | <b>4</b>            | <b>6</b>             |          |                         | х               | <b>16</b>                       | <b>48</b>                         | <b>24</b>             | <b>2</b>                 | <b>х</b>                     |

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

| № п.п.              | Наименование темы лекции                                                                                                 | Объем,<br>академические часы |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Л-1                 | Дифференциальные уравнения в частных производных.<br>Основные уравнения и основные задачи                                | 2                            |
| Л-2                 | Метод разделения переменных решения краевых задач.<br>Численные методы решения простейших задач<br>математической физики | 2                            |
| Л-3                 | Применение функциональных рядов к решению<br>дифференциальных уравнений                                                  | 2                            |
| Л-4                 | Ряды Фурье. Разложение функций в ряд Фурье                                                                               | 2                            |
| Итого по дисциплине |                                                                                                                          | 8                            |

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

| № п.п.              | Наименование темы лабораторной работы                                               | Объем,<br>академические часы |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| ЛР-1                | Аппроксимация функций                                                               | 2                            |
| ЛР-2                | Численные методы решения обыкновенных<br>дифференциальных уравнений первого порядка | 2                            |
| Итого по дисциплине |                                                                                     | 4                            |

### 5.2.3 – Темы практических занятий

| № п.п.              | Наименование темы лабораторной работы                        | Объем,<br>академические часы |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|
| ПЗ-1                | Уравнения в частных производных первого и<br>второго порядка | 2                            |
| ПЗ-2                | Уравнения в частных производных первого и<br>второго порядка | 2                            |
| ПЗ-3                | Разложение функций в ряд Фурье                               | 2                            |
| Итого по дисциплине |                                                              | 6                            |

**5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)**

**5.2.5 – Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)**

**5.2.6 – Темы рефератов (не предусмотрены)**

**5.2.7 – Темы эссе (не предусмотрены)**

**5.2.8 – Темы индивидуальных домашних заданий**

Индивидуальное домашнее задание выполняется в виде контрольной работы. Работа выполняется по вариантам. Для выполнения контрольной работы студент должен изучить все разделы дисциплины.



### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

| № п.п.              | Наименования темы                                                    | Наименование вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                 | Объем, академические часы |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1.                  | Введение. Основные понятия                                           | Классификация обыкновенных дифференциальных уравнений и методов их решения. Системы уравнений 2 порядка. Методы решения систем.                                                                                                                                                      | 4                         |
| 2.                  | Основные уравнения и основные задачи математической физики           | Основные понятия. Уравнения в частных производных 2 порядка в случае двух независимых переменных. Классификация уравнений 2 порядка                                                                                                                                                  | 6                         |
| 3.                  | Методы решения уравнений математической физики                       | Постановка задачи Коши. Формула Даламбера, ее физический смысл. Неоднородное уравнение. Принцип Дюамеля. Постановка задачи Коши и смешанной задачи. Уравнение теплопроводности. Принцип максимума                                                                                    | 6                         |
| 4.                  | Численные методы решения уравнений математической физики             | Основные понятия. Методы решения для уравнений первого порядка (Эйлера, Рунге-Кутта). Методы решения линейной краевой задачи для уравнений второго порядка                                                                                                                           | 4                         |
| 5.                  | Применение функциональных рядов к решению дифференциальных уравнений | Функциональные ряды, степенные ряды: основные понятия (обзорно). Применение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений. Уравнение Бесселя. Функции Бесселя, их свойства. Интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность. Дифференцирование и интегрирование по параметру | 10                        |
| 6.                  | Преобразования Фурье                                                 | Свойства преобразования Фурье. Приложения к решению ДУ. Теплопроводность как физический процесс. Постановка задачи Коши. Решение задачи Коши уравнения теплопроводности методом преобразования Фурье                                                                                 | 10                        |
| 7.                  | Преобразования Лапласа                                               | Основные теоремы об оригиналах и изображениях. Формулы обращения интеграла Лапласа. Свертка функций. Интеграл Дюамеля. Решение дифференциальных уравнений операционным методом                                                                                                       | 8                         |
| Итого по дисциплине |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 48                        |

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Емельянов, В.М. Уравнения математической физики. Практикум по решению задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Емельянов, Е.А. Рыбакина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 216 с ЭБС «Лань».

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Дементьева И. Н. Специальные разделы математики [Текст] : учебное пособие. Ч. 1 / И. Н. Дементьева, В. Д. Павлидис, А. М. Осипова, М. В. Чкалова- Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2014. - 228 с.

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;
- методические указания по проведению практических занятий.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

MS Office «Виртуальный практикум по физике в 2 частях» – 000 «Физикон»

JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 23.04.2018 № 2018615030

Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.

### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
  2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
  3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
  4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека (РГБ)
  5. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования.
- Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям

## **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения лекционного типа оборудованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран).

Занятия семинарского типа (лабораторные работы) проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью: посадочные места для студентов; технические средства обучения, компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения,) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1172

Разработал(и): \_\_\_\_\_

В.А. Ротова