

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Российский государственный гуманитарный университет»**  
**(ФГБОУ ВО «РГУ»)**

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
Факультет информационных систем и безопасности  
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

**СИМВОЛЬНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика  
Направленность (профиль) Математика информационных сред

Уровень высшего образования: бакалавриат  
Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2022

СИМВОЛЬНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ  
Рабочая программа дисциплины

Составители:

Д. пед. н., профессор, профессор кафедры фундаментальной и прикладной математики  
*В.К. Жаров*

Д. ф.-м. н., профессор, профессор кафедры фундаментальной и прикладной математики  
*В.М. Максимов*

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры  
фундаментальной и прикладной математики  
№ 10 от 05.04.2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.# Пояснительная записка .....	4#
1.1.# Цель и задачи дисциплины .....	4#
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций .....	4#
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4#
2.# Структура дисциплины .....	5#
3.# Содержание дисциплины .....	5#
4.# Образовательные технологии .....	6#
5.# Оценка планируемых результатов обучения .....	6#
5.1# Система оценивания .....	6#
5.2# Критерии выставления оценки по дисциплине .....	6#
5.3# Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	7#
6.# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	9#
6.1# Список источников и литературы .....	9#
6.2# Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». ....	10#
6.3# Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы .....	10#
7.# Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	10#
8.# Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....	10#
9.# Методические материалы .....	11#
9.1# Планы практических занятий .....	11#
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины .....	15#

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

#### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** обеспечить необходимую фундаментальную подготовку студентов к изучению и усвоению основных идей и методов классических и современных разделов математики.

**Задачи дисциплины:** воспитание у будущего специалиста мышления с метода обобщений понятий и введением символов, а их знание приводит к новому взгляду на теории об основаниях математики.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-2. Способен выделять, формулировать возникающие в результате самостоятельной научной деятельности или деятельности научных, производственных, административных учреждений задачи или подзадачи для решения текущих проблем	ПК-2.1. Владеет навыками работы с информационными системами	<i>Знать:</i> стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение; <i>Уметь:</i> использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение; демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, Интернета, способов и механизмов управления данными; принципов организации, состава и схемы работы операционных систем; применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность; <i>Владеть:</i> естественнонаучной сущностью проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат.

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Символьные методы решения дифференциальных уравнений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин (модулей): Математический анализ, Теория функций комплексной переменной, Общая алгебра и теория чисел.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для прохождения практик: Учебная практика (Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)).

## 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

### Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
6	Лекции	18
6	Практические занятия	24
Всего:		42

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 66 академических часов.

## 3. Содержание дисциплины

### Тема 1. Оригинал и его изображение.

Основные определения и теоремы существования. Примеры вычисления изображений. Дифференцирование и интегрирование изображений.

### Тема 2. Основные теоремы операционного исчисления.

Теорема подобия. Теоремы запаздывания и смещения. Теорема умножения. Изображение периодических оригиналов.

### Тема 3. Дифференцирование и интегрирование оригиналов.

Дифференцирование оригиналов. Интегрирование оригиналов. Интеграл Дюамеля.

### Тема 4. Приложение к решению дифференциальных уравнений.

Интегрирование дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Хависайда для решения дифференциальных уравнений. Интегрирование систем линейных уравнений.

### Тема 5. Теоремы разложения.

Первая теорема разложения. Вторая теорема разложения. «Некоторые» символические формулы для операторов и их обоснование.

### Тема 6. Изображение некоторых специальных функций.

Импульсные функции Дирака. Гамма –функция и изображение дробных степеней. Функция Бесселя.

### Тема 7. Способы определения оригинала по изображению.

Интеграл Бромвича. Формула обращения Римана-Меллина. Оригинал и мероморфные функции. Таблица формул обращения. Преобразование Фурье и преобразование Лапласа. Операционное исчисление Микусинского.

#### 4. Образовательные технологии

Для проведения *занятий лекционного типа* по дисциплине применяются такие образовательные технологии как вводная лекция с использованием видеоматериалов, проблемная лекция.

Для проведения *практических занятий* используются такие образовательные технологии как: решение и обсуждение вопросов и задач.

В рамках *самостоятельной работы* студентов проводится консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

#### 5. Оценка планируемых результатов обучения

##### 5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- опрос	5 баллов	20 баллов
- доклад, реферат	5 баллов	10 баллов
- контрольная работа	10 баллов	10 баллов
- РГР	20 баллов	20 баллов
Промежуточная аттестация - экзамен (Экзамен по билетам)		40 баллов
<b>Итого за семестр</b>		<b>100 баллов</b>

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

##### 5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

<b>Баллы/ Шкала ECTS</b>	<b>Оценка по дисциплине</b>	<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине</b>
100-83/ A,B	отлично	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	хорошо	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	удовлетво- рительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	неудовлет- ворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

### **5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

#### **Текущий контроль**

#### ***Примерные темы рефератов, докладов:***

1. Разнообразие символических методов: истоки и история.
2. Преобразования Лапласа, его приложения.
3. Преобразование Фурье, его приложения.

4. Исчисление Хависайда.
5. Операционное исчисление Микусинского.
6. Операторные тождества для нахождения решения ОДУ.
7. Какое изображение имеет оригинал  $f\left(\frac{t}{4}\right)$ , если  $f(t) \leftarrow F(p)$ ?
8. Формула для дифференцирования оригиналов  $f^{(4)}(t) \leftarrow \dots$ ?
9. Сформулируйте теорему запаздывания.

**Примерные задания для контрольной работы:**

1. Найти оригинал по изображению:  $f(p) = \frac{4-p-p^2}{p^3-p^2}$
2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x + 4y \\ \frac{dy}{dt} = 4x - 3y \end{cases}; \quad x(0) = y(0) = 1$$
3. Решить дифференциальное уравнение:  $y'' - 2y' - 3y = e^{3t}$ ,  $y(0) = 0, y'(0) = 0$ .

**Примерные практические задания для РГР:**

1. Найти изображение:  $\frac{e^{at} - e^{bt}}{t}$ ,
2. Найти оригинал:  $\frac{5p^3 + 5p^2 - 11p + 3}{(p+3)p^3}$ ,
3. Построить график функции  $f(t)$ ; с помощью функции Хевисайда записать её одним аналитическим выражением и найти её изображение: 
$$f(t) = \begin{cases} 2t, & 0 \leq t < 1, \\ 4 - 2t, & 1 \leq t \leq 2, \\ 0, & t > 2. \end{cases}$$
4. Найти оригиналы по заданному изображению:  $\frac{1}{p^4} + \frac{1}{(p+3)^4} e^{-2p}$ ,
5. Решить дифференциальное уравнение:  
 $x^{(4)} + x''' = \cos t$ ;  
 $x(0) = x'(0) = x''(0) = 0$  ,
6. Решить систему дифференциальных уравнений:  

$$\begin{cases} x' + y = 0 \\ y' + 2x - 2y = 0, \quad x(0) = y(0) = 0 \end{cases}$$
7. Найти оригиналы соответствующие изображению:  $\frac{3p^2 - 1}{(p^2 + 1)^3}$ ,
8. Найти изображение соответствующее интегралу Френеля:  $S(t) = \int_0^t \frac{\sin t}{\sqrt{2\pi t}} dt$ .



## Промежуточная аттестация

### Примерные контрольные вопросы по курсу:

1. Основные определения и теоремы существования.
2. Примеры вычисления изображений.
3. Дифференцирование и интегрирование изображений.
4. Теорема подобия.
5. Теоремы запаздывания и смещения.
6. Теорема умножения. Изображение периодических оригиналов.
7. Дифференцирование оригиналов.
8. Интегрирование оригиналов.
9. Интеграл Дюамеля.
10. Интегрирование дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
11. Интегрирование систем линейных уравнений.
12. Первая теорема разложения.
13. Вторая теорема разложения.
14. Импульсные функции Дирака.
15. Гамма-функция и изображение дробных степеней.
16. Функция Бесселя.
17. Интеграл Бромвича.
18. Преобразование Фурье и преобразование Лапласа.

### Дополнительные вопросы по курсу:

1. Сформулировать теорему об интегрировании оригиналов
2. Сформулируйте теорему о дифференцировании изображения.
3. Напишите теорему об интегрировании изображения.
4. Какое изображение имеет оригинал  $f(4t)$ , если  $f(t) \leftarrow F(p)$ ?
5. Напишите теорему умножения изображений.
6. Напишите теорему об изображении периодических оригиналов.
7. Формула для дифференцирования оригиналов  $f^n(t) \leftarrow \dots$

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Список источников и литературы

#### Литература

##### Основная

1. Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.
2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.
3. Пантелеев А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах : Учеб. пособие для студентов втузов. - М. : Высш. шк., 2001. - 445 с.

## 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

И. К. Волков, А. Н. Канатников. Интегральные преобразования и операционное исчисление: учебник [Электронный ресурс] - 2-е издание.- М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 229 с. - Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=467488&pg=8>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)  
 ELibrary.ru Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

## 6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

## 8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со

специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA SE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## 9. Методические материалы

### 9.1 Планы практических занятий

#### Тема 1. Оригинал и его изображение.

*Цель занятия:* Основные определения и теоремы существования. Примеры вычисления изображений. Дифференцирование и интегрирование изображений.

*Задания из книг:*

Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.

Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.

Список литературы:

1. Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.

2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.
3. Пантелеев А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах : Учеб. пособие для студентов вузов. - М. : Высш. шк., 2001. - 445 с.

## **Тема 2. Основные теоремы операционного исчисления; их применение в практической части.**

*Цель занятия:* Теорема подобия. Теоремы запаздывания и смещения. Теорема умножения. Изображение периодических оригиналов.

*Задания из книг:*

Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.

Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.

Список литературы:

1. Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.

2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.

3. Пантелеев А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах : Учеб. пособие для студентов вузов. - М. : Высш. шк., 2001. - 445 с.

## **Тема 3. Дифференцирование и интегрирование оригиналов.**

*Цель занятия:* Дифференцирование оригиналов. Интегрирование оригиналов. Интеграл Дюамеля.

*Задания из книг:*

Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.

Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.

Список литературы:

1. Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.

2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.

3. Пантелеев А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах : Учеб. пособие для студентов вузов. - М. : Высш. шк., 2001. - 445 с.

## **Тема 4. Приложение к решению дифференциальных уравнений.**

*Цель занятия:* Интегрирование дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Хависайда для решения дифференциальных уравнений. Интегрирование систем линейных уравнений.

*Задания из книг:*

Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.

Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.

Список литературы:

1. Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.

2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.

3. Пантелеев А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах : Учеб. пособие для студентов втузов. - М. : Высш. шк., 2001. - 445 с.

### **Тема 5. Теоремы разложения.**

*Цель занятия:* Первая теорема разложения. Вторая теорема разложения. «Некоторые» символические формулы для операторов и их обоснование.

*Задания из книг:*

Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.

Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.

Список литературы:

1. Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.

2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.

3. Пантелеев А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах : Учеб. пособие для студентов втузов. - М. : Высш. шк., 2001. - 445 с.

### **Тема 6. Изображение некоторых специальных функций.**

*Цель занятия:* Импульсные функции Дирака. Гамма – функция и изображение дробных степеней. Функция Бесселя.

*Задания из книг:*

Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.

Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.

Список литературы:

1. Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.

2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.
3. Пантелеев А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах : Учеб. пособие для студентов вузов. - М. : Высш. шк., 2001. - 445 с.

### **Тема 7. Способы определения оригинала по изображению.**

*Цель занятия:* научить способам определения оригинала по изображению.

*Задания из книг:*

Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.

Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.

Список литературы:

1. Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 6-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 589 с.
2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.
3. Пантелеев А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах : Учеб. пособие для студентов вузов. - М. : Высш. шк., 2001. - 445 с.

## **9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ**

*Требования к подготовке и содержанию письменных работ (реферата, доклада):*

1. Соответствие содержания теме и плану работы.
2. Полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы.
3. Достаточность фактов, позволяющих проиллюстрировать актуальность избранной проблемы, способы ее решения.
4. Работа с литературой, систематизация и структурирование материала.
5. Обобщение и сопоставление различных точек зрения по рассматриваемому вопросу.
6. Наличие и четкость выводов, резюме.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Символьные методы решения дифференциальных уравнений» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой фундаментальной и прикладной математики.

Цель дисциплины: обеспечить необходимую фундаментальную подготовку студентов к изучению и усвоению основных идей и методов классических и современных разделов математики.

Задачи дисциплины: воспитание у будущего специалиста мышления с метода обобщений понятий и введением символов, а их знание приводит к новому взгляду на теории об основаниях математики.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-2. Способен выделять, формулировать возникающие в результате самостоятельной научной деятельности или деятельности научных, производственных, административных учреждений задачи или подзадачи для решения текущих проблем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение;

*Уметь:* использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение; демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, Интернета, способов и механизмов управления данными; принципов организации, состава и схемы работы операционных систем; применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность;

*Владеть:* естественнонаучной сущностью проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы.