

*Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Магистерская программа: « Электроэнергетические системы, сети,
электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»
Методическое обеспечение РПД Б1.О.04 «Дополнительные главы математики»*



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Направление подготовки (специальность): 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Магистерская программа: «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»

Уровень высшего образования: магистратура

Нормативный срок обучения: 2 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Магистерская программа: « Электроэнергетические системы, сети,
электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»
Методическое обеспечение РПД Б1.О.04 «Дополнительные главы математики»



Методические материалы составил:

подпись

д.т.н., профессор В.Н. Денисов

ФИО

« 27 » сентября 2021 г.

Заведующий кафедрой «Электроэнергетические системы»:

подпись

к.т.н., доцент Р.В. Солопов

ФИО

« 08 » октября 2021 г.

*Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Магистерская программа: « Электроэнергетические системы, сети,
электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»
Методическое обеспечение РПД Б1.О.04 «Дополнительные главы математики»*



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

**Методические рекомендации к практическим занятиям
по дисциплине**

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Смоленск

1. Цели и задачи, объем практических занятий по дисциплине

Цель практических занятий по дисциплине «Дополнительные главы математики» – изучение материала дисциплины, обучение студентов практической стороне компетенций, закрепленных за дисциплиной.

Для достижения поставленной цели на практических занятиях решаются следующие задачи:

Тема 1. Краевые задачи для дифференциальных уравнений и методы их решений.
Тема 2. Обобщенные функции и их применение к решению дифференциальных уравнений.
Тема 3. Интегральные преобразования и их применение к решению инженерных задач.
Тема 4. Сеточные методы и их использование для решения уравнений в частных производных.
Тема 5. Случайные процессы. Уравнения Колмогорова
Тема 6. Системы массового обслуживания.

2. Задания на практические занятия по дисциплине

Практические занятия по дисциплине проводятся по следующим основным тематикам:

Тема 1. Краевые задачи для дифференциальных уравнений и методы их решений.

Практическое занятие 1,2 Краевые задачи для дифференциальных уравнений. Сведение краевой задачи к двум задачам Коши.

Практическое занятие 3, 4 Метод коллокаций для решения краевых задач. Метод Бубнова-Галеркина. (В интерактивной форме с вызовом студентов к доске)

Практическое занятие 5 Сведение краевой задачи к разностной схеме. Метод прогонки.

Тема 2. Обобщенные функции и их применение к решению дифференциальных уравнений.

Практическое занятие 6, 7 Понятие обобщенных функций, их свойства и аппроксимация элементарными функциями, преобразование Лапласа обобщенных функций.. Применение обобщенных функций к решению обыкновенных дифференциальных уравнений.

Практическое занятие 8, 9 Функции Грина и их применение к решению обыкновенных дифференциальных уравнений. (В том числе в интерактивной форме с организацией дискуссии)

Тема 3. Интегральные преобразования и их применение к решению инженерных задач.

Практическое занятие 10, 11 Интегральное преобразование Фурье.

Практическое занятие 12 Связь преобразования Фурье и преобразования Лапласа. Применение преобразования Фурье к уравнению теплопроводности. Понятие о спектральных методах исследований.

Практическое занятие 13 Понятие о вейвлет преобразованиях. Системы Вейвлет функций.

Тема 4. Сеточные методы и их использование для решения уравнений в частных производных.

Практическое занятие 14, 15 Сеточные функции и их использование для представления производных. Метод сеток решения уравнений в частных производных (тип разностной схемы, шаблон, понятие аппроксимации и устойчивости).

Практическое занятие 16, 17 Спектральный признак устойчивости разностной схемы. Построение разностных схем для уравнения теплопроводности. Исследование устойчивости полученных разностных схем.

Тема 5. Случайные процессы. Уравнения Колмогорова

Практическое занятие 18, 19 Случайные процессы (математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция).

Практическое занятие 20, 21 Основные понятия теории массового обслуживания. Графы. Марковские процессы. Уравнения Колмогорова. (В том числе в интерактивной форме с организацией дискуссии).

Тема 6. Системы массового обслуживания.

Практическое занятие 22, 23 Системы «гибели-размножения». Системы массового обслуживания с отказами. Формула Эрланга.

Практическое занятие 24, 25 Формула Литла для С М О. Одноканальные и многоканальные СМО с неограниченной очередью. N -канальные СМО с неограниченной очередью . Характеристики эффективности СМО. СМО с ограниченной очередью.

Практическое занятие 26 Применение СМО для анализа технических систем. Коэффициенты готовности технических систем с явными и скрытыми отказами. (В том числе в интерактивной форме с организацией дискуссии)

Практическое занятие 27 зачет

3. Методика проведения практических занятий

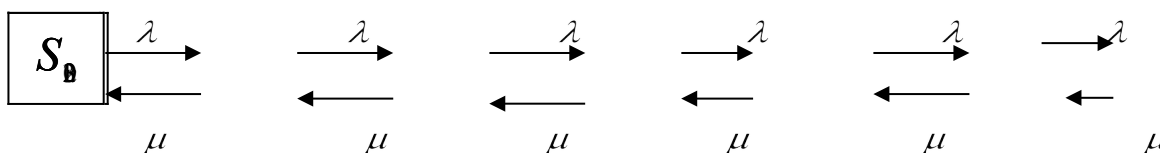
Для студенческой группы заранее выдается план занятия, общая формулировка которого приведена в разделе 2 настоящих методических указаний.

Схема проведения практических занятий по дисциплине предполагает:

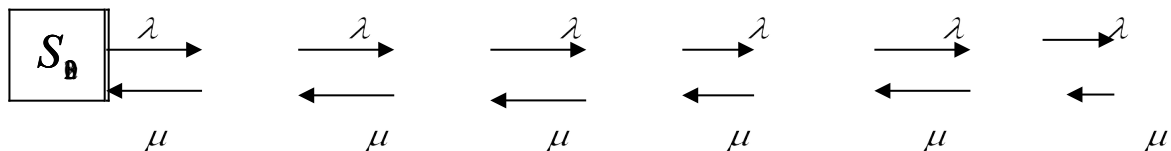
- преподаватель формулирует задачу;
- один из студентов группы вызывается «к доске» и демонстрирует группе вариант решения задания со своими числовыми данными;
- организуется интерактивное обсуждение результатов(– анализ исходных данных, проработка схемы построения модели, выбор метода решения, возможная оптимизация). В итоге, совместными усилиями формируется и корректируется решение поставленной задачи.

4. Примерные вопросы, выносимые на зачет по дисциплине, по темам практических занятий

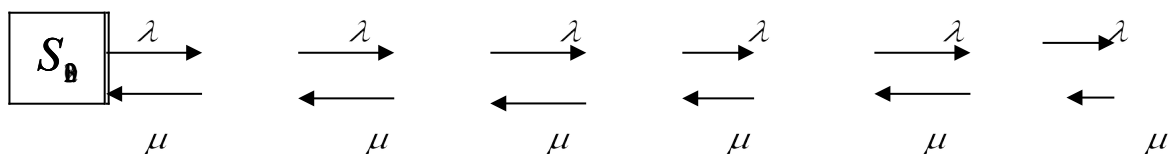
1. Составить нестационарную систему уравнений Колмогорова для СМО с заданным графом и решить ее.



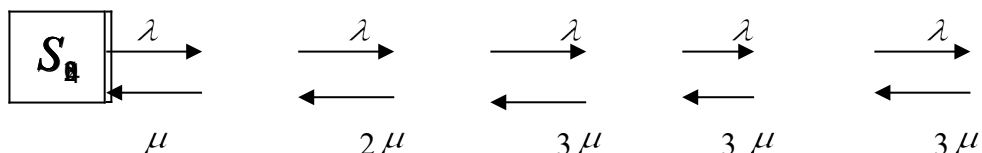
2. Составить стационарную систему уравнений Колмогорова для СМО с заданным графом и решить ее. Каков смысл полученных значений вероятностей .



3. Найти вероятности состояний СМО (размножение-гибель) с заданным графом.



4. Исследовать работу СМО с ограниченной очередь заданной графом



5. Найти коэффициент готовности технической системы, заданной графом.
6. Решить краевую задачу сведением к двум задачам Коши.
7. Решить краевую задачу методом коллокаций
8. Решить краевую задачу методом Бубнова-Галеркина.
9. Построить функцию Грина для дифференциального оператора и найти решение задачи Коши для заданного дифференциального уравнения.
10. Построить амплитудно –частотную характеристику для заданного дифференциального оператора
11. Построить при помощи команды `plot3d(...)` образ вейвлет преобразования « мексиканская шляпа» заданной функции
12. Построить при помощи команды `plot3d(...)` образ вейвлет преобразования Морле заданной функции
13. Построить разностную схему для уравнения теплопроводности с заданным шаблоном и исследовать ее устойчивость при помощи спектрального признака.

*Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Магистерская программа: « Электроэнергетические системы, сети,
электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»
Методическое обеспечение РПД Б1.О.04 «Дополнительные главы математики»*



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

**Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов
по дисциплине**

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Смоленск

1. Общие сведения о самостоятельной работе студентов по дисциплине

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, получаемым при контактной работе с преподавателем, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Дополнительные главы математики» проводится в соответствии с рабочей программой дисциплины.

2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

Процесс освоения студентами дисциплины «Дополнительные главы математики» включает:

По теме 1

Тема 1. Краевые задачи для дифференциальных уравнений и методы их решений.

изучение Главы IV «Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений» списка литературы РПД [1] и главы 3 списка РПД [2],

По теме 2

Тема 2. Обобщенные функции и их применение к решению дифференциальных уравнений.

Изучение конспекта практического занятия и параграфа 5 главы 5 из учебного пособия из списка дополнительной литературы РПД [2],

По теме 3

Тема 3. Интегральные преобразования и их применение к решению инженерных задач.

Изучение конспекта практического занятия и параграфа 4 главы 4 из учебного пособия из списка литературы РПД [2],

По теме 4

Тема 4. Сеточные методы и их использование для решения уравнений в частных производных.

Изучение конспекта практического занятия и главы 5 из списка литературы РПД [2],

По теме 5

Тема 5. Случайные процессы. Уравнения Колмогорова

Изучение конспекта практического занятия и главы 7 из списка дополнительной литературы РПД [6],

По теме 6

Тема 6. Системы массового обслуживания.

Изучение конспекта практического занятия и главы 7 из списка дополнительной литературы РПД [6].