



Приложение 3.РПД Б1.Б.2

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
**В.В. Рожков**  
2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ**

---

**Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Магистерская программа: Электроприводы и системы управления  
электроприводов**

**Уровень высшего образования: магистратура**

**Нормативный срок обучения: 2 года**

**Форма обучения: очная**

**Смоленск – 2016 г.**

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

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачами дисциплины** является изучение понятийного аппарата дополнительных глав высшей математики, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ОПК-1 «способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии»;
- ОПК-2 «способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы»;
- ОПК-4 «способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности»;
- ПК-2 «способность самостоятельно выполнять исследования»;
- ПК-7 способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основы теории случайных процессов при формулировке целей и задач исследования (ОПК-1);
- теорию уравнений Колмогорова для оценивания и представления результатов выполненной работы (ОПК-2);
- теорию приближенных методов решения уравнений математической физики (ОПК-4, ПК-2);
- Методы разработки и поиска компромиссных решений (ПК-7);

### **Уметь:**

- выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии задач на основе дополнительных глав математики (ОПК-1);
- применять методы математического анализа при решении инженерных задач (ОПК-2, ПК-2);
- использовать углубленные теоретические и практические знания (ОПК-4);
- самостоятельно изучать научную литературу по прикладным вопросам математики (ПК-7);

### **Владеть:**

- инструментарием для решения математических задач в своей предметной области (ОПК-1);
- современными математическими методами исследований (ОПК-2);

- знаниями, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4, ПК-2);
- навыками применения математического аппарата для решения технических задач, возникающих в процессе НИР (ПК-7).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к модулю Б1 базовой части дисциплин Б1.Б образовательной программы магистерской программы " Электроприводы и системы управления электроприводов» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

В соответствии с учебным планом по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника дисциплина «Дополнительные главы математики» базируется на:

Б1.Б.1 «Философия технических наук».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Б1.Б.3 Компьютерные, сетевые и информационные технологии

Б1.Б.4 Теория электромагнитного поля;

Б1.Б.6 Методология научного творчества;

Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа

Б2.П.2 Преддипломная практика

Б1.В.ОД.4 Спецвопросы теории электропривода

Б1.В.ОД.5 Теория инженерного эксперимента;

Б2.П.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

Б3 Государственная итоговая аттестация.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

### Аудиторная работа

Модуль:	Б1	Семестр
Часть :	Б1.Б базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.2.	
Часов (всего) по учебному плану:	108	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0.5 18	1 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1, 36	1 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)		1 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1.5, 54	1 семестр
Зачет		1 семестр

### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.25, 9
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.25, 9
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	0, 0

Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0,5, 18
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	
Подготовка к контрольным работам	
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	18
Всего:	1,5, 54
Подготовка к экзамену	

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Краевые задачи для дифференциальных уравнений и методы их решений.	16	4	6	-	6	2
2	Тема 2. Обобщенные функции и их применение к решению дифференциальных уравнений.	14	2	6	-	6	2
3	Тема 3. Интегральные преобразования и их применение к решению инженерных задач.	14	2	6	-	6	0
4	Тема 4. Сеточные методы и их использование для решения уравнений в частных производных.	18	4	6	-	8	
5	Тема 5. Случайные процессы. Уравнения Колмогорова	14	2	6	-	6	2
6	Тема 6. Системы массового обслуживания.	14	4	6	-	4	1
	Зачет	18			-	18	
	<b>всего по видам учебных занятий</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>9</b>

#### Содержание по видам учебных занятий

1 семестр

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

Лекция 1,2 Краевые задачи для дифференциальных уравнений. Сведение краевой задачи к двум задачам Коши. (4час.)

Практическое занятие 1, 2 Метод коллокаций для решения краевых задач. Метод Бубнова-Галеркина. (4час., в том числе 2 час. В интерактивной форме с вызовом студентов к доске)

Практическое занятие 3 Сведение краевой задачи к разностной схеме. Метод прогонки. (2час.)

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

Лекция 3 Понятие обобщенных функций, их свойства и аппроксимация элементарными функциями, преобразование Лапласа обобщенных функций.. Применение обобщенных функций к решению обыкновенных дифференциальных уравнений. (2час.)

Практическое занятие 4, 5,6 Функции Грина и их применение к решению обыкновенных дифференциальных уравнений. (6час., в том числе 2 час. В интерактивной форме с организацией дискуссии))

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

Лекция 4 Интегральное преобразование Фурье. Вейвлет-преобразование (2час.)

Практическое занятие 7,8, Связь преобразования Фурье и преобразования Лапласа. Применение преобразования Фурье к уравнению теплопроводности. Понятие о спектральных методах исследований. (4 час.)

Практическое занятие 9 Понятие о вейвлет преобразованиях. Системы Вейвлет функций. (2 час.)

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

Лекция 5, 6 Сеточные функции и их использование для представления производных. Метод сеток решения уравнений в частных производных (тип разностной схемы, шаблон, понятие аппроксимации и устойчивости). (4час.)

Практическое занятие 10, 11,12 Спектральный признак устойчивости разностной схемы. Построение разностных схем для уравнения теплопроводности. Исследование устойчивости полученных разностных схем. (6час.)

## **Тема 5. Случайные процессы. Уравнения Колмогорова**

Лекция 7 Случайные процессы (математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция). (2час.)

Практическое занятие 13, 14,15 Основные понятия теории массового обслуживания. Графы. Марковские процессы. Уравнения Колмогорова. 6час., в том числе 2 час. В интерактивной форме с организацией дискуссии.

## **Тема 6. Системы массового обслуживания.**

Лекция 8,9 Системы «гибели-размножения». Системы массового обслуживания с отказами. Формула Эрланга. (4 час.)

Практическое занятие 15,16 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. (4 час.)

Практическое занятие 17 Применение СМО для анализа технических систем.

Коэффициенты готовности технических систем с явными и скрытыми отказами. 2час., в том числе 1 час. В интерактивной форме с организацией дискуссии))

Практическое занятие 18 зачет

### **Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой**

Изучение дисциплины заканчивается зачетом. Зачет проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

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

Для обеспечения самостоятельной работы разработано учебное пособие с грифом УМО, методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям, выполнению контрольной работы.

1. Математические основы моделирования и их применение в электротехнике / С.П. Курилин, В.Н. Денисов.-Смоленск, 2013.-170 с
2. Практикум по вычислительной математике / В.Н. Денисов, Е.И. Выборнова, М.Я. Мазалов ; Филиал ФГБОУ ВО "НИУ МЭИ" в г. Смоленске .— Смоленск : [Филиал ФГБОУ ВО "НИУ МЭИ" в г. Смоленске], 2016 .— 79, [1] с. : ил. — Библиогр.: с. 78 .

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

#### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-2, ПК-7.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных математических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзаменов.

#### **6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания**

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений

и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-1 «способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии» преподавателем оцениваются результаты деятельности студента по всем видам занятий (аудиторные практические занятия, практические задания, выполненные в ходе СРС) по модификации математических моделей под конкретику задачи и выработанные студентом оценки корректности и физико-технического смысла полученных решений.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- основных принципов решения краевых задач и уравнений математической физики;

наличие **умения**:

- подготовки и аргументации принятых решений;

присутствие **навыка**:

- формирования типовой структуры задачи

Учитываются также предложения студента по модификации модели, метода исследования, способа визуализации решения, изменения набора инструментальных средств.

В ходе выполнения и защит (обсуждений результатов) заданий студенту задается 2 вопроса из перечня:

1. Какими альтернативными методами можно решать данную задачу?
2. Целесообразно ли решение данным модели данным методом?
3. Какие инструментальные средства имеются для решения подобных задач?
4. Возможны ли тривиальные или нереализуемые решения?
5. Какова типовая структура решения задачи?
6. Поясните назначение каждого элемента решения задачи?
7. Как связаны структура задачи и метод её решения?
8. Имеются ли предложения по совершенствованию визуальных отображений решения задачи?
9. Как проверить погрешность решения?
10. Как проверить адекватность модели?

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-2 «способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы» преподавателем оцениваются результаты деятельности студента по всем видам занятий (аудиторные практические занятия, практические задания, выполненные в ходе СРС) по применению современных математических методов.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- общепрофессиональной терминологии;

наличие **умения**:



- применять современные методы исследования;

присутствие **навыка:**

- использования средств и пакетов прикладных программ.

В ходе выполнения и защит (обсуждений результатов) заданий студенту задается 2 вопроса из перечня:

1. Что такое краевая задача для дифференциального уравнения
2. Как свести краевую задачу к двум задачам Коши.
3. Опишите метод коллокаций.
4. Опишите метод Бунднова – Галеркина.
5. Опишите метод прогонки решения краевых задач.
6. Что такое интегральное преобразование.
7. Недостатки и преимущества преобразований Фурье и вейвлет-преобразований.
8. Дайте понятие разностной схемы для УЧП.
9. Сформулируйте спектральный признак устойчивости разностной схемы.
10. Область применения уравнений Колмогорова.
11. Системы гибели-размножения.
12. Виды систем массового обслуживания.
13. Оценка коэффициента готовности технических систем

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-4 «способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности» преподавателем оцениваются результаты деятельности студента по всем видам занятий (аудиторные практические занятия, выполненные в ходе СРС) по модификации математических моделей под конкретику задачи и выработанные студентом оценки корректности и физико-математического смысла полученных решений.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- Основных понятий, определений и инструментов аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления;
- Основных математических моделей;
- Структуры современной математики;
- Методологии, методов и приёмов проведения количественного анализа и моделирования поведения технических систем, событий и процессов;
- Методов теоретического и экспериментального исследования в области решения задач профессиональной деятельности;

наличие **умений:**

- Решать типовые математические задачи, используемые при принятии технических решений;
- Использовать математический язык и математическую символику при построении математических моделей;
- Обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;

присутствие **навыков:**

- Математического, статистического и количественного решения типовых математических задач;



— Математического моделирования;

В ходе выполнения и защит (обсуждений результатов) заданий студенту задается 2 вопроса из перечня:

1. Какими альтернативными методами можно решать данную задачу?
2. Целесообразна ли детализация модели?
3. Какие инструментальные средства имеются для решения подобных задач?
4. Возможны ли тривиальные или нереализуемые решения?
5. Каков алгоритм решения задачи?
6. Возможны сведение задачи к однородной или приведение к однородным граничным условия?
7. Как интерпретируется решение задачи? Единственная ли это интерпретация?
8. Что представляет собой решение однородного уравнения? Опишите соответствующий физический процесс.
9. Каковы условия стационарного состояния?
10. Какими средствами производилась визуализация решения?

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенций ПК-2, ПК-7 преподавателем оцениваются результаты деятельности студента по выполнению практических заданий в рамках СРС. По каждому самостоятельному заданию студент выполняет физико-математическую оценку решений.

Принимается во внимание **знание** обучающегося:

- общих принципов оценки решения и его адекватности;

наличие **умения**:

- выбрать аналог, выявить новизну полученного приближенного решения, точно формулировать цели исследования и выводы по нему, назвать преимущества полученного решения;

присутствие **навыков**:

- применять для получения решения пакеты символьной математики и использовать ЭВМ.

В ходе обсуждений результатов практических заданий СРС студенту задается 2 вопроса из перечня:

1. Как вы выбирали метод решения?
2. Существует ли возможность проверить ваши результаты?
3. Чем вы руководствовались, выбирая метод решения?
4. Чем вы руководствовались, выбирая инструментальные средства?
5. Изложите в краткой форме основные результаты исследования?
6. Что позволяет говорить о достоверности полученных результатов?
7. Имеет ли решенная задача практическую значимость?
8. Какие факторы определили уровень погрешности решения? Можно ли её снизить? Целесообразно ли это снижение?
9. Какими источниками информации вы пользовались при исследовании модели?
10. Какие формы представления результатов оценивались вами при подготовке отчета по работе?

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один

и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет проводится в письменной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной).

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка зачета по дисциплине за 1 семестр.

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

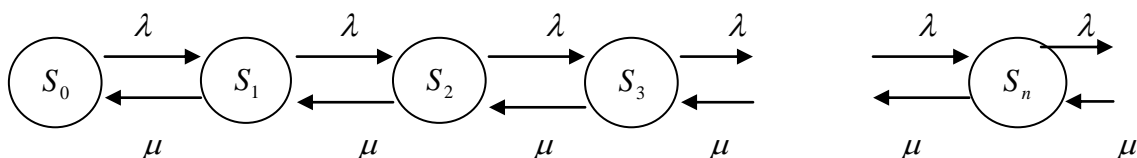
Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной изложены по соответствующим темам в:

1. Математические основы моделирования и их применение в электротехнике / С.П. Курилин, В.Н. Денисов .-Смоленск, 2013.-170 с .
2. Практикум по вычислительной математике / В.Н. Денисов, Е.И. Выборнова, М.Я. Мазалов ; Филиал ФГБОУ ВО "НИУ МЭИ" в г. Смоленске .— Смоленск : [Филиал ФГБОУ ВО "НИУ МЭИ" в г. Смоленске], 2016 .— 79, [1] с. : ил. — Библиогр.: с. 78 .

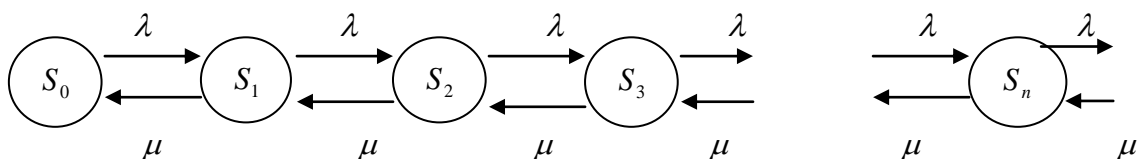
Задачи по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам) по соответствующим темам приведены ниже:

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями

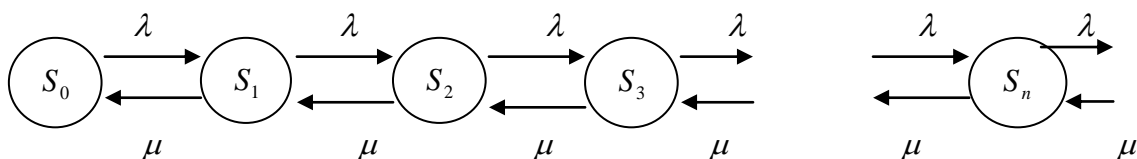
1. Составить нестационарную систему уравнений Колмогорова для СМО с заданным графом и решить ее.



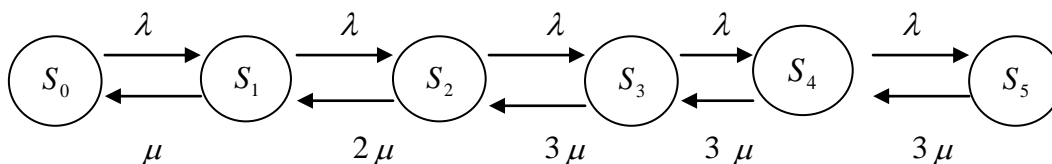
2. Составить стационарную систему уравнений Колмогорова для СМО с заданным графом и решить ее. Каков смысл полученных значений вероятностей .



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. Построить функцию Грина для дифференциального оператора и найти решение задачи Коши для заданного дифференциального уравнения.
9. Построить амплитудно – частотную характеристику для заданного дифференциального оператора
10. Построить при помощи команды `plot3d(...)` образ вейвлет преобразования « мексиканская шляпа» функции
11. Построить при помощи команды `plot3d(...)` образ вейвлет преобразования Морле функции
12. Построить разностную схему для уравнения теплопроводности с заданным шаблоном и исследовать ее устойчивость при помощи спектрального признака.
13. Решить краевую задачу методом Бубнова-Галеркина.

1. Решить краевую задачу сведением к двум задачам Коши.
2. Решить краевую задачу методом коллокаций.
3. Решить краевую задачу методом Бубнова-Галеркина.
4. Построить функцию Грина для дифференциального оператора и найти решение задачи Коши для заданного дифференциального уравнения.
5. Построить амплитудно – частотную характеристику для заданного дифференциального оператора.
6. Построить при помощи команды <code>plot3d(...)</code> образ вейвлет преобразования « мексиканская шляпа» заданной функции функции. Пояснить полученный графический материал.
7. Построить при помощи команды <code>plot3d(...)</code> образ вейвлет преобразования Морле функции. Пояснить полученный графический материал.
8. Построить разностную схему для уравнения теплопроводности с заданным шаблоном и исследовать ее устойчивость при помощи спектрального признака
9. Составить нестационарную систему уравнений Колмогорова для СМО с

заданным графом и решить ее.					
$S_0$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_n$	
$\lambda$		$\lambda$		$\lambda$	
$\mu$		$\mu$		$\mu$	
<p>10. Определить характеристики работы СМО с 3 каналами обслуживания и 4 местами в очереди, если заданы интенсивности поступления заявок и их обслуживания.</p> <p>11. Найти коэффициент готовности технической системы, заданной графом. Система работоспособна в состоянии <math>S_0</math>.</p>					

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению курса «Дополнительные главы математики», а также в пункте 6.2.

#### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### а) основная литература:

1. Курилин С.П., Денисов В.Н. Математические основы моделирования и их приложения в электромеханике. – Смоленск: изд-во «Универсум», 2013. – 170 с. (Гриф УМО).
2. Денисов В.Н., Курилин С.П. Матричное моделирование электромагнитных и энергетических процессов в электрических машинах: Учеб. пособие. – Смоленск: РИО филиала ГОУВПО "МЭИ (ТУ)" в г. Смоленске, 2011. – 140 с. (гриф УМО).
3. Курилин С.П., Денисов В.Н. Методы и приложения математического моделирования в электротехнике. Монография. - Смоленск: Смоленский филиал "Российского университета кооперации", 2014, - 242 с. ISBN 978-5-91805-037-8.
4. Исследование операций в экономике : учебник для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера. — 3-

е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 438 с. Режим доступа:  
<https://www.biblio-online.ru/viewer/ECA47B51-FF81-4E2F-871A-45C53C572459>

**б) дополнительная литература:**

1. Глазырин А.С. Математическое моделирование электромеханических систем. Аналитические методы: учебное пособие / А.С. Глазырин – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 216 с.
2. Фарлоу С. Уравнения с частными производными для научных работников и инженеров/Пер. с англ. – М: Мир, 2010. – 387 с.
3. Дьяконов В.П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании. – М: СОЛОН – Пресс, 2006. – 720 с.
4. журналы: Электричество, Механизация и Электрофикация сельского хозяйства, Электромеханика.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины**

1. Образовательный математический сайт EXPonenta.ru [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/>
2. Образовательный портал «Математика для всех» [электронный ресурс] - Режим доступа:<http://math.edu.yar.ru/>
3. Математический форум MathHelpPlanet[электронный ресурс] - Режим доступа :<http://mathhelpplanet.com/static.php>
4. Сайт кафедры высшей математики СФ МЭИ[электронный ресурс].Режим доступа:<http://kaf-mat-sbmpei.ru>
5. Сайт ЭлектроЭнергетические Ситемы Режим доступа: <http://ee-system.ru/>
6. Научная электронная библиотека elibrary.ru. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина предусматривает лекции 1 час в неделю, практические занятия 2 часа каждую неделю в 1 семестре. Изучение курса завершается зачетом в 1 семестре.

Успешное изучение курса требует посещения лекций и практических занятий, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **занятий** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

**Практические (семинарские) занятия** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения



практических навыков.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты занятий и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе *MS Word* или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении лекционных занятий предусматривается использование систем мультимедиа для создания электронных презентаций и проектора, не предусматривается компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования, тестовых и контролируемых программ, гипертекстовых систем, программ деловых игр и т.п.

При проведении практических работ предусматривается использование компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования.

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

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудиториях филиала, оснащенных ноутбуком и проектором и компьютерных классах. № А-8, А-304 оснащенных ПК.

Автор док-р.техн.наук, доцент		В.Н. Денисов
Зав. кафедрой ВМ док-р.техн.наук, доцент		В.Н. Денисов
Зав. кафедрой ЭМС, канд. техн. наук		В.В. Рожков

РПД принята на заседании кафедры ВМ 29.08.2016 года и согласована на кафедре ЭМС 07.09.2016 года, протокол № 1.

