



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет

Кафедра микропроцессорных средств автоматизации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов
« 29 » 09 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЭЛЕКТРО-
ЭНЕРГЕТИКЕ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль программы бакалавриата:

Электроснабжение

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

микропроцессорных средств автоматизации

Форма обучения:

очная

Курс: 3

Семестр(ы): 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

3 3Е

Часов по рабочему учебному плану:

108 ч

Виды контроля:

Экзамен: —

Зачёт: 6 семестр

Курсовой проект: —

Курсовая работа: —

Пермь
2017

Учебно-методический комплекс дисциплины «Математические методы в электротехнике и электроэнергетике» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «03» сентября 2015 г. номер приказа «955» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника;

- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение», утверждённого «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Математика, Физика, Химия, Экология, Электротехническое и конструкционное материаловедение, Общая энергетика, Электрические машины, Теоретическая механика, Силовая электроника Теория автоматического управления, Электромагнитная совместимость в электроэнергетике, Техника высоких напряжений, Численные методы, Электромагнитные расчеты в электромеханических преобразователях, Теория оптимизации, Методы идентификации, Энергоснабжение, Электрический привод, Моделирование в электротехнике и электроэнергетике.

Разработчики

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)


(подпись)

Н.В. Андриевская
(инициалы, фамилия)

Рецензент

д-р техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)


(подпись)

С.В. Бочкарев
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры микропроцессорных средств автоматизации «06» сентября 2017 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)


(подпись)

А.Б. Петроченков
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета « 14 » 09 20 17 г., протокол № 4 .

Председатель учебно-методической комиссии
электротехнического факультета

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)


(подпись)

А.Л. Гольдштейн
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой МСА

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)


(подпись)

А.Б. Петроченков
(инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных программ

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)


(подпись)

Д.С. Репецкий
(инициалы, фамилия)

1. Общие положения

1.1. Цель дисциплины – расширение и углубление знаний математики для решения прикладных задач, освоение заданных дисциплинарных компетенций в области использования методов вычислительной и дискретной математике при решении задач анализа и синтеза электротехнических и энергетических систем, приобретение навыков, необходимых для разработки компьютерно-ориентированных вычислительных алгоритмов решения задач прогнозирования электропотребления, автоматизации и разработке систем электроснабжения.

В процессе изучения дисциплины студент расширяет и углубляет следующую компетенцию:

- Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

1.2. Задачи учебной дисциплины:

- **Изучение** основных методов вычислительной математики; методов аппроксимации; основных форм представления и преобразования математических моделей с использованием аппарата дискретной математики;
- **Формирование умений** осуществлять выбор наилучшего метода математического описания при решении задач автоматизации; осуществлять выбор оптимального численного метода решения задач прикладного характера; осуществлять выбор аппроксимирующих функций при обработке экспериментальных данных.
- **Формирование навыков** решения типовых заданий, решаемых методами дискретной математики; численного решения практических задач, умений применять формулы аппроксимации.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основы теории множеств;
- математическая логика;
- графы;
- основы нечеткой логики;
- интерполяционные формулы;
- методы обработки экспериментальных данных;
- численное дифференцирование и интегрирование;
- приближенные и численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математические методы в электротехнике и энергетике» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной при освоении ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профилю подготовки «Электроснабжение».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- основные положения теории множеств;
- основные понятия математической логики;
- основные тождественные формулы матлогики;
- способы минимизации высказываний;
- основные понятия нечеткой логики;
- основные понятия теории графов;
- постановку задачи интерполяции;
- основные интерполяционные формулы;

- задачи обратного интерполирования;
- основные подходы к обработке экспериментальных данных;
- методы численного дифференцирования и интегрирования;
- основные методы численного решения дифференциальных уравнений;

Уметь:

- решать задачи теории множеств;
- осуществлять формализацию задачи в терминах математической логики;
- выбирать метод минимизации высказываний;
- решать задачи теории графов;
- выбирать лингвистические переменные и строить функции принадлежности;
- решать задачи прямого и обратного интерполирования;
- выбирать оптимальный вид аппроксимирующей функции;
- выбирать методы численного решения дифференциальных уравнений в задачах Коши;

Владеть:

- навыками использования аппарата дискретной математики в решении типовых задач формализации объектов и систем электротехники и энергетике;
- навыками использования численных методов при разработке и исследовании математических моделей электротехнических и энергетических систем.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Математика, Физика, Химия, Экология, Электротехническое и конструкционное материаловедение, Общая энергетика, Электрические машины, Теоретическая механика, Электромагнитная совместимость в электроэнергетике, Техника высоких напряжений, Численные методы, Электромагнитные расчеты в электромеханических преобразователях	Теория оптимизации, Методы идентификации, Энергоснабжение, Электрический привод, Моделирование в электротехнике и электроэнергетике

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-2.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-2

Код	Формулировка компетенции
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Код	Формулировка дисциплинарной компетенции
ОПК-2.Б1.В.03	Готовность выбирать методы дискретной математики для решения задач в электротехнике и энергетике. Способность выбирать численные методы при разработке и исследовании математических моделей электротехнических и энергетических систем.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент должен Знать: постановку задачи интерполяции; основные интерполяционные формулы; задачи обратного интерполирования; основные подходы к обработке экспериментальных данных; методы численного дифференцирования и интегрирования; основные методы численного решения дифференциальных уравнений основы теории множеств; принципы формализации задачи в терминах математической логики; методы минимизации высказываний; основы нечеткой логики; теорию графов; лингвистические переменные и принципы построения функций принадлежности.	Лекции, самостоятельная работа по изучению теоретического материала	Тестовые вопросы для текущего контроля, задание для выполнения реферата, вопросы к экзамену
Уметь: решать задачи теории множеств; осуществлять формализацию задачи в терминах математической логики; выбирать метод минимизации высказываний; решать задачи теории графов; выбирать лингвистические переменные и строить функции принадлежности; решать задачи прямого и обратного интерполирования; выбирать оптимальный вид аппроксимирующей функции; выбирать методы численного решения дифференциальных уравнений в задачах Коши.	Практические задания, лабораторные работы, самостоятельная работа	Практические задания к контрольным работам; задания по лабораторным работам, индивидуальные задания по тематике лабораторных работ, практические задания к экзаменам
Владеть: навыками использования численных методов при разработке и исследовании математических моделей электротехнических и энергетических систем; навыками использования аппарата дискретной математики в решении типовых задач формализации объектов и систем электротехники и энергетике.	Индивидуальное комплексное задание по тематике дисциплины	Типовое задание по индивидуальному комплексному заданию по тематике дисциплины

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Трудоемкость	
		Семес гр 6	Всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная) работа	50	50
	Лекции (ЛК)	14	14
	Практические занятия (ПЗ)	18	18
	Лабораторные работы (ЛР)	18	18
2	Контроль самостоятельной работы (КСР))	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	Изучение теоретического материала (ИТМ)	13	13
	Подготовка к практическим занятиям (ППЗ)	8	8
	Выполнение индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ (ИЗЛР)	9	9
	Подготовка к лабораторным работам (ПЛР)	14	14
	Выполнение индивидуального комплексного задания по дисциплине (ИКЗД)	10	10
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт</i>	–	–
5	Трудоемкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	108	108
	в зачетных единицах (ЗЕ)	3	3

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины										
Мо- дуль	Раз- дел	Тема	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Труд. ч/ЗЕ
			Аудиторная работа (АРС)				КСР	Итого- вый кон- троль	Самостоя- тельная работа (СРС)	
			Всего	ЛК	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		Тема 1	6	2	4				7	13
		Тема 2	10	3	7				8	18
		Тема 3	3	1	2				4	7
		Тема 4	7	2	5				5	12
							2			2
ИТОГО по модулю			26	8	18		2		24	52/1,44
2	3	Тема 5	9	3		6			12	28
		Тема 6	5	1		4			3	13
		Тема 7	4			4			10	19
		Тема 8	6	2		4			5	16
							2			2
ИТОГО по модулю			24	6		18	2		30	56/1,56
Промежуточная атте- стация								зачет		
ВСЕГО			50	14	18	18	4		54	108/3

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1 Дискретная математика

Раздел 1. Дискретная математика. ЛК – 8 ч, ПЗ – 18 ч, СРС – 24 ч.

Тема 1. Теория множеств

Понятие дискретной математики как основы технической кибернетики, задачи дискретной математики.

Понятие множества. Свойства множества. Способы задания множеств. Понятие подмножества. Свойства подмножеств. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, симметричная разность дополнение. Диаграммы Эйлера-Венна. Формулы равносильности алгебры множеств. Решение уравнений теории множеств.

Понятие кортежа. Проекция кортежа и проекция множества. Понятие графика. Основные свойства графиков. Композиция графиков. Прямое (декартовое) произведение.

Тема 2. Математическая логика.

Булева алгебра. Высказывание. Операции над высказываниями: дизъюнкция, конъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность, неравнозначность, стрелка Пирса и штрих Шеффера.

Определение булевой формулы. Понятие равносильных формул. Формулы равносильности. Построение булевой функции по описанию с помощью таблиц истинности.

Различные формы представления булевых функций: ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Преобразования из ДНФ в СДНФ путем равносильных преобразований и по таблицам истинности. Преобразования КНФ в СКНФ путем равносильных преобразований и по таблицам истинности. Преобразование СКНФ в СДНФ. Преобразование СДНФ в СКНФ. Связь СКФ и СДНФ с тождественно-ложной и тождественно-истинной формулами.

Применение математической логики в технике. Минимизация высказываний: метод Квайна. Минимизация методом минимизирующих карт. Карты Вейча.

Понятие булевой функции. Свойства булевой функции. Функционально полный набор. Теорема Поста.

Тема 3. Нечеткая логика.

Нечеткие высказывания. Правила преобразования нечетких высказываний. Логико-лингвистическое описание систем. Нечеткие модели.

Применение нечетких множеств и нечеткой логики в теории управления, моделирования и оптимизации. Понятие Fuzzy-технологий.

Тема 4 Теория графов.

Понятие графа. Основные способы задания графа: графический; перечислением; образам вершин, матрицами вершин и дуг. Матрицы смежности; матрицы инцидентности. Понятие ориентированного и неориентированного графа. Особенности построения матриц смежности и инцидентности в ориентированных и неориентированных графах. Полустепени захода и исхода вершин, степень вершин. Свойства матрицы смежности и инцидентности.

Понятие Эйлера графа Теорема об Эйлера графе. Следствие из теоремы об Эйлера графе.

Понятие внутренней устойчивости графа. Алгоритм Магу для определения множества внутренней устойчивости графа. Число внутренней устойчивости графа. Понятие внешней устойчивости графа. Алгоритм Магу для определения множества внешней устойчивости графа. Число внешней устойчивости графа. Ядро графа.

Определение множества путей в графе. Определение минимального пути в графе. Основные свойства минимального пути. Алгоритм «Фронта волны» для определения минимального пути в графе.

Ярусно-параллельная форма графа. Приведение графа к ярусно-параллельной форме. Цикломатическое число графа

Понятие деревьев и леса. Цикломатическое число графа. Приведение графа к дереву.

Модуль 2 Численные методы

Раздел 2. Численные методы. ЛК – 6 ч, ЛР – 18 ч, СРС – 30 ч.

Тема 5. Интерполяция функций

Аппроксимация функции: интерполяция, экстраполяция. Конечные разности различных порядков. Таблицы разности. Интерполяционные формулы с постоянным шагом интерполяции. Первая и вторая интерполяционные формулы Ньютона. Центральные интерполяционные формулы. Общая характеристика интерполяционных формул с постоянным шагом. Оценка погрешности формул.

Интерполяционные формулы с произвольным шагом интерполяции. Формула Лагранжа. Схема Эйткена. Формула Ньютона. Погрешности формул Лагранжа. И Ньютона.

Интерполяция сплайнами. Выбор узлов интерполирования. Обратное интерполирование. Общие рекомендации по использованию методов аппроксимации.

Тема 6 Обработка экспериментальных данных

Постановка задачи. Выбор узловых точек, класса функций. Критерий согласия: средне-квадратический, минимаксный, вероятностно-зональный. Метод наименьших квадратов. Постановка задачи. Линейная функция, квадратный трёхчлен. Степенная функция. Показательная, дробно-линейная функция. Логарифмическая, дробно-рациональная и гиперболическая функции.

Тема 7 Численное дифференцирование и интегрирование

Графическое дифференцирование. Формула приближённого дифференцирования на основе первой интерполяционной формулы Ньютона. Формула приближённого дифференцирования на основе формулы Лагранжа.

Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формула трапеций. Уточнённая формула трапеций. Формула Симпсона. Уточнённая формула Симпсона. Формула прямоугольников.

Тема 8. Численные и приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Постановка задачи. Задача Коши. Краевая задача. Задача на собственные значения. Методы решения ОДУ. Метод Пикара (метод последовательных приближений). Метод последовательного дифференцирования. Метод Эйлера и его модификации. Метод Рунге-Кутты. Метод Адамса.

Современные тенденции в исследовании различных областей техники и экономики. Применение математического аппарата дискретной математики для решения современных задач техники: синтеза, исследования и анализа систем автоматизации, управления, электро-снабжения и экономических систем.

4.3. Перечень тем практических занятий

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1	Решение уравнений в теории множеств (ПЗ1) - 4 ч.
2	2	Решение задач математической логики (ПЗ2) – 6 ч.
3	3	Формализация объектов на основе нечеткой логики (ПЗ3) – 2 ч
4	4	Решение задач теории графов (ПЗ4) – 4 ч

4.4. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	5	Интерполяция функций. (ЛР1) – 4 ч.
2	5	Обратное интерполирование (ЛР2) – 2 ч
3	6	Обработка экспериментальных данных (ЛР4) – 4ч

4	7	Решение задач численного интегрирования и дифференцирования (ЛР3) – 4 ч
5	8	Решение ОДУ приближенными и численными методами (ЛР5) – 4 ч.

Индивидуальные задания по тематике лабораторных работ

Модуль 2

Тема 5. Основные команды MATLAB для работы с полиномами – 2 ч, (ИЗЛР1)

Тема 5. Основные команды MATLAB для интерполирования функций – 2 ч, (ИЗЛР2)

Тема 7. Применение интерполяционных формул для численного дифференцирования – 3 ч, (ИЗЛР4)

Тема 8. Основные команды MATLAB для решения ОДУ – 2 ч, (ИЗЛР5)

Индивидуальное комплексное задание по дисциплине

Тема типового индивидуального комплексного задания «Применение методов дискретной математики для задач прогнозирования электропотребления».

4.5. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект не предусмотрен.

4.6. Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.7. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	Изучение теоретического материала (ИТМ)	3
	Подготовка к практическим занятиям (ППЗ)	2
	Выполнение индивидуального комплексного задания по тематике дисциплины (ИКЗД)	2

2	Изучение теоретического материала (ИТМ)	3
	Подготовка к практическим занятиям (ППЗ)	2
	Выполнение индивидуального комплексного задания по тематике дисциплины (ИКЗД)	3
3	Подготовка к практическим занятиям (ППЗ)	2
	Выполнение индивидуального комплексного задания по тематике дисциплины (ИКЗД)	2
4	Подготовка к практическим занятиям (ППЗ)	2
	Выполнение индивидуального комплексного задания по тематике дисциплины (ИКЗД)	3
5	Изучение теоретического материала (ИТМ)	3
	Выполнение индивидуального задания по тематике лабораторных работ (ИЗЛР)	4
	Подготовка к лабораторным работам (ПЛР)	5
6	Подготовка к лабораторным работам (ПЛР)	3
7	Изучение теоретического материала (ИТМ)	4
	Выполнение индивидуального задания по тематике лабораторных работ (ИЗЛР)	3
	Подготовка к лабораторным работам (ПЛР)	3
8	Выполнение индивидуального задания по тематике лабораторных работ (ИЗЛР)	2
	Подготовка к лабораторным работам (ПЛР)	3
Итого: в ч / в 3Е		54/1,5

5.2 Изучение теоретического материала

Форма представления – реферат

Модуль 1

Тема 1 Кортежи – 3 ч

Тема 2 Свойства булевых функций – 3 ч

Модуль 2

Тема 5 Схема Эйткена – 3 ч.

Тема 7 Методы численного интегрирования – 4 ч.

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся являются активными участниками занятия, отвечающие на заранее намеченный преподавателем список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы для их решения; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных лабораторных занятиях – направление деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- текущее тестирование;
- оценка работы студентов на практических занятиях.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Промежуточный контроль освоения заданных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1);
- защита реферата по самостоятельному изучению теоретического материала (модуль 1, 2);
- защита лабораторных работ (модуль 2)
- защита индивидуального комплексного задания по дисциплине;

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

а) Зачет

Зачет по дисциплине выставляется по итогам проведенного промежуточного контроля и при выполнении заданий практических занятий, лабораторных работ, индивидуального комплексного задания по дисциплине и всех видов самостоятельной работы.

б) Экзамен

Не предусмотрен

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания по практическим занятиям и лабораторным работам, индивидуальные задания на самостоятельное изучение теоретического материала, индивидуальные задания по тематике лабораторных работ, типовые задания на выполнение индивидуального комплексного задания по дисциплине, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1. – Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВ)	Виды контроля						
	ТТ	КР	ПЗ	ЛР	ИТМ	ИКЗД	Зачет
В результате освоения дисциплины студент: Знает: основные положения теории множеств	+	+			+		

основные понятия математической логики	+	+					
основные тождественные формулы матлогики	+	+			+		
способы минимизации высказываний	+	+					
основные понятия нечеткой логики	+						
основные понятия теории графов	+	+					
постановку задачи интерполяции	+	+					
основные интерполяционные формулы	+	+			+		
задачи обратного интерполирования	+	+					
основные подходы к обработке экспериментальных данных	+	+					
методы численного дифференцирования и интегрирования	+	+			+		
основные методы численного решения дифференциальных уравнений	+	+					
Умеет: решать задачи теории множеств		+	+				+
осуществлять формализацию задачи в терминах математической логики		+	+				+
выбирать метод минимизации высказываний		+	+				+
решать задачи теории графов		+	+				+
выбирать лингвистические переменные и строить функции принадлежности		+	+				+
решать задачи прямого и обратного интерполирования		+		+			+
выбирать оптимальный вид аппроксимирующей функции		+		+			+
выбирать методы численного решения дифференциальных уравнений в задачах Коши.		+		+			+
Владеет: навыками использования аппарата дискретной математики в решении типовых задач формализации объектов и систем электротехники и энергетике						+	+
навыками использования численных методов при разработке и исследовании математических моделей электротехнических и энергетических систем.						+	+

ТТ – текущее тестирование (оценка знаний);

КР – контрольные работы по модулям (оценка знаний и умений);

ПЗ – оценка работы студентов на практических занятиях (оценка умений);

ЛР – защита лабораторных работ (оценка умений);

ИКЗД – защита индивидуального комплексного задания по дисциплине (оценка владения).

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.03 Математические методы в электротехнике и энергетике (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1. Дисциплины (модули) цикл дисциплины <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: top;"> ☒ обязательная ☐ по выбору студента </td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: top;"> ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла </td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>	☒ обязательная ☐ по выбору студента	☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла			
☒ обязательная ☐ по выбору студента	☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла					
13.03.02 (код направления подготовки/специальности)	Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электроснабжение»					
ЭЭ / ЭС	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Уровень подготовки</td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр </td> <td style="width: 33%;">Форма обучения</td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> ☒ очная ☒ заочная ☐ очно-заочная </td> </tr> </table>	Уровень подготовки	☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	Форма обучения	☒ очная ☒ заочная ☐ очно-заочная	
Уровень подготовки	☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	Форма обучения	☒ очная ☒ заочная ☐ очно-заочная			
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	семестр 6	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">количество групп</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>количество студентов</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> </table>	количество групп	1	количество студентов	25
количество групп	1					
количество студентов	25					

Андриевская Наталья Владимировна, доцент, ЭТФ
кафедра МСА, тел. 239 18 22

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

№ п/п	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библи
1. Основная литература		
1	Демидович Б.П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б.П. Демидович , И.А. Марон – 6-е изд., стер – СПб : Лань, 2007 – 664 с.	84
2	Копченова Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / Н. В. Копченова, И. А. Марон – 3-е изд., стер – Санкт-Петербург : Лань, 2009 – 367 с.	24
3	Тюрин С.Ф. Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для вузов / С. Ф. Тюрин, Ю. А. Аляев – Москва : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2010 – 382 с.	67

Карта книго-
 обеспеченности
 в библиотеку сдана

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
7	Лапчик М.П. Элементы численных методов : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер ; Под ред. М. П. Лапчика – М. : Академия, 2007 – 223 с.	10
3	Петров И.Б. Лекции по вычислительной математике : учебное пособие / И. Б. Петров, А. И. Лобанов ; Интернет-университет информационных технологий – Москва : ИНТУИТ : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006 .– 523 с.	12
6	Шапорев С.Д. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий : учебное пособие для вузов – СПб : БХВ-Петербург, 2006 – 396 с.; 2007	60
8	Рыжиков Ю.И. Вычислительные методы : учебное пособие для вузов / Ю. И. Рыжиков – СПб : БХВ-Петербург, 2007 – 396 с.	10
9	Викентьева О.Л. Дискретная математика : учебное пособие / О. Л. Викентьева, А. Е. Соловьев, Р. А. Файзрахманов ; Пермский государственный технический университет – Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009 – 431 с.	58 + ЭБ
2.2. Периодические издания		
	Отсутствуют	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Отсутствуют	
2.4. Официальные издания		
	Отсутствуют	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на _____ (дата составления рабочей программы)

основная литература



обеспечена



не обеспечена

дополнительная литература



обеспечена



не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

 Тюрикова Н.В.

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
	ЛР, ПЗ	MATLAB 7.9 Class- room	568405	Автоматизация расчетов. Моделирование систем

8.4 Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрено

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь (м ²)	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория моделирования и оптимизации электрических сетей и систем	Кафедра МСА	110	58	24

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
	Системный блок с монитором	10	Оперативное управление	110

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ка- федры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1.		
2.		
3.		
4.		