

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



«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал
Кафедра естественнонаучных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ф.Техн. наук

Н.В. Лобов

2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы в электротехнике и электроэнергетике»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника

**Направленность (профиль)
программы бакалавриата**

Электропривод и автоматика

Квалификация выпускника

Бакалавр

Выпускающая кафедра

Естественнонаучных дисциплин

Форма обучения

Очная, очно-заочная, заочная

Курс: 2

Семестр(ы): 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану (БУП) 4

Часов по рабочему учебному плану (БУП) 144

Виды контроля:

Экзамен: - Дифференцированный
зачёт:

Курсовой
4 проект:

Курсовая
- работа: -


Лысьва 2016 г.

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в электротехнике и электроэнергетике» разработана на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» сентября 2015 г. № 995;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1367 от «19» декабря 2013 г.;
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) Электропривод и автоматика, утверждённой «28» апреля 2016 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 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», «электрический привод», участвующих в формировании компетенции совместно с данной дисциплиной.

Разработчик доц.



А.В. Волков

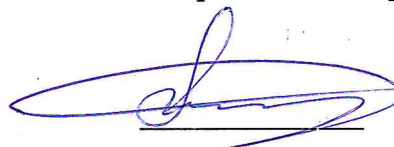
Рецензент канд. физ.-мат. наук, доц.



И.Т. Мухаметьянов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Естественных наук «14» сентября 2016 г., протокол №2.

Заведующий кафедрой
канд. физ.-мат. наук, доц.



И.Т. Мухаметьянов

Согласовано

Начальник управления образовательных программ ПНИПУ, канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

Начальник учебно-методического отдела



О.В. Рыданных

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины – формирование знаний и умений по применению методов вычислительной математики для решения теоретических и практических задач анализа и синтеза электротехнических и энергетических систем с помощью ЭВМ.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующую общепрофессиональную 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 методов вычислительной математики и способов их применения для решения задач профессиональной деятельности;
- формирование умений решать научно-технические задачи, возникающие в процессе реализации математических моделей объектов профессиональной деятельности, с применением численных методов и средств вычислительной техники.

1.3. Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:

- понятия теории погрешностей;
- численные методы решения нелинейных уравнений;
- методы решения систем линейных уравнений;
- методы приближения и аппроксимации функций, методы математической обработки результатов экспериментальных исследований;
- методы численного интегрирования и дифференцирования;
- численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы в электротехнике и электроэнергетике» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (Б1). Дисциплины (модули) и является обязательной при освоении ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Общепрофессиональная компетенция			
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и	Химия	Электрические машины Силовая электроника Теория автоматического управления
		Общая энергетика	
		Математика	
		Физика	
		Экология	
		Теоретическая механика	

экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Электротехническое и конструкционное материаловедение	Электрический привод
--	---	----------------------

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить часть указанной в пункте 1.1 компетенции и продемонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

Знать:

- основные понятия теории погрешностей, источники и классификацию погрешностей;
- основные методы решения нелинейных уравнений исследуемых объектов энергетики;
- численные методы решения систем линейных уравнений;
- методы приближения и аппроксимации функций, методы математической обработки результатов экспериментальных исследований;
- методы приближённого интегрирования;
- численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений;
- алгоритмы реализации основных численных методов.

Уметь:

- оценивать погрешности и определять причины их возникновения;
- применять численные методы решения нелинейных уравнений, методы решения систем линейных уравнений, методы приближения и аппроксимации функций, методы обработки экспериментальных данных, методы приближённого интегрирования, методы решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности;
- решать прикладные задачи электроэнергетики и обрабатывать экспериментальные данные с использованием пакета MS Excel.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ОПК-2.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-2

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

Код ОПК-2. Б1.В.03	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	Способность применять методы вычислительной математики при теоретических и экспериментальных исследованиях электротехнических и энергетических систем

3. Структура и модульное содержание учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объём дисциплины в зачётных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблицах 3.1, 3.2, 3.3.

3.1. Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость, всего	
			Аудиторная (контактная) работа			КСР	Итоговый контроль	СРС	час.	ЗЕ	
			Всего	Л	ПЗ						ЛР
Мод 1	Раздел 1. Погрешности вычислений. Методы решения нелинейных уравнений	Тема 1. Теория погрешностей. Погрешность вычисления функций. Общая формула погрешности функции одной переменной. Погрешность арифметических выражений. Погрешность функции нескольких переменных. Обратная задача теории погрешностей Тема 2. Методы решения нелинейных уравнений. Схема решения нелинейного уравнения. Изолирование корня. Уточнение корней: метод простой итерации, метод касательных, метод хорд. Алгоритмизация методов, условия применения, скорость сходимости, геометрическая иллюстрация	4	1	3			8	12		
	Раздел 2. Численные методы линейной алгебры	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Приведение системы к виду, удобному для итераций. Критерий окончания итераций. Метод простой итерации, условия его сходимости. Метод Зейделя.	6	2	2	2		10	16		
			6	2	2	1		12	19		

Мод 2	Раздел 3. Приближение функций	Тема 4. Методы приближения и аппроксимации функций. Классификация задач аппроксимации. Критерий близости. Задача интерполирования. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа	6	1	2	3	1	12	19	
		Тема 5. Методы обработки экспериментальных данных. Выбор узловых точек, класса функций. Метод наименьших квадратов. Выбор вида аппроксимирующей функции. Линейная функция, квадратный трёхчлен, степенная функция	5	1	2	2			10	15
		Итого по модулю:	27	7	11	9	2	52	81	2,25
Мод 2	Раздел 4. Численное интегрирование и дифференцирование	Тема 6. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеции, Симпсона. Погрешность методов. Интегрирование функций с заданной степенью точности. Приложения определённого интеграла: вычисление скорости, ускорения, работы тока, заряда, площади и координаты центра масс плоских фигур	6	2	2	2	1	10	17	
		Тема 7. Приближённое вычисление производных. Разностные схемы. Конечно-разностные формулы. Метод конечных разностей (МКР). Вывод формул численного дифференцирования: разностные схемы для вычисления производных первого и второго порядка	4	1	3				8	12

Раздел 5. Методы решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений	Тема 8. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Классификация дифференциальных уравнений. Задача Коши и методы её решения. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутты 4-го порядка. Порядок точности методов. Геометрическая иллюстрация и погрешность методов	7	2	2	3	1	10	18	
	Тема 9. Системы дифференциальных уравнений. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений и формулы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутты. Решение дифференциальных уравнений n-го порядка. Представление дифференциального уравнения второго порядка в виде системы дифференциальных уравнений первого порядка. Многошаговые методы решения дифференциальных уравнений	6	2	4	10	16			
Итого по модулю:		23	7	7	9	2	38	63	1,75
Промежуточная аттестация:							Дифф. зачёт		
Итого за семестр:		50	14	18	18	4	90	144	4

3.2. Очно-заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость, всего	
			Аудиторная (контактная) работа			КСР	Итоговые контролы	СРС	час.	ЗЕ	
			Всего	Л	ПЗ						ЛР
Мод 1	Раздел 1. Погрешности вычислений. Методы решения нелинейных уравнений	Тема 1. Теория погрешностей. Погрешность вычисления функций	4	1	3				10	14	
		Тема 2. Методы решения нелинейных уравнений	6	2	2	2			10	16	
	Раздел 2. Численные методы линейной алгебры	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	6	2	2	2	1		12	19	
		Тема 4. Методы приближения и аппроксимации функций	3	1	2		1		12	16	
	Тема 5. Методы обработки экспериментальных данных	4	1	2	1			10	14		
Мод 2		Итого по модулю:	23	7	11	5	2	54	79	2,19	
		Тема 6. Численное интегрирование	4	2	2		1		13	18	
		Тема 7. Приближённое вычисление производных. Разностные схемы	4	1	3				10	14	
		Тема 8. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	6	2	2	2	1		12	19	
		Тема 9. Системы дифференциальных уравнений	4	2		2			10	14	
Итого по модулю:			18	7	7	4	2	45	65	1,81	
Промежуточная аттестация:								Дифф. зачёт			
Итого за семестр:			41	14	18	9	4	90	144	4	

3.3. Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость, всего	
			Аудиторная (контактная) работа				КСР	Итоговые контролы	СРС	час.	ЗЕ
			Всего	Л	ПЗ	ЛР					
Мод 1	Раздел 1. Погрешности вычислений. Методы решения нелинейных уравнений	Тема 1. Теория погрешностей.	2		2				12	14	
		Погрешность вычисления функций									
	Раздел 2. Численные методы линейной алгебры	Тема 2. Методы решения нелинейных уравнений	1	1					14	15	
		Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	3	1		2	1		15	19	
		Тема 4. Методы приближения и аппроксимации функций	2	1		1			13	15	
Мод 2	Раздел 3. Приближение функций	Тема 5. Методы обработки экспериментальных данных	2		2			12	14		
		Итого по модулю:	10	3	4	3	1	66	77	2,14	
Мод 2	Раздел 4. Численное интегрирование и дифференцирование	Тема 6. Численное интегрирование	2	1		1		14	16		
		Тема 7. Приближённое вычисление производных. Разностные схемы							10	10	
	Раздел 5. Методы решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений	Тема 8. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	3	1		2	1		16	20	
		Тема 9. Системы дифференциальных уравнений	3	1		2			14	17	
		Итого по модулю:	8	3		5	1		54	63	1,75
		Промежуточная аттестация:						Дифф. зачёт	4	0,11	
		Итого за семестр:	18	6	4	8	2	120	144	4	

3.4. Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1	Определение абсолютной и относительной погрешностей приближённого числа. Верные цифры числа
2	2	Решение нелинейных уравнений итерационными методами
3	3	Решение систем линейных уравнений итерационными методами
4	4	Интерполирование полиномом Лагранжа и интерполяционными формулами Ньютона
5	5	Применение метода наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных
6	6	Вычисление определённых интегралов по формулам трапеций и Симпсона
7	7	Построение разностных схем для вычисления производных первого и второго порядка
8	8	Приближённое решение обыкновенных дифференциальных уравнений методами Эйлера, Эйлера-Коши и Рунге-Кутты

3.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	Решение задачи о замыкании и размыкании электрической цепи с применением численных методов решения нелинейных уравнений
2	3	Решение систем линейных алгебраических уравнений. Моделирование разветвлённой электрической цепи
3	4	Интерполирование полиномом Лагранжа на примере вычисления характеристик стали при различных температурах
4	5	Обработка результатов измерений силы тока от времени с применением метода наименьших квадратов
5	6	Приложения определённого интеграла для нахождения работы тока и заряда при замыкании (размыкании) цепи
6	8	Численные методы решения дифференциальных уравнений на примере задачи о замыкании (размыкании) электрической цепи
7	9	Численное решение системы дифференциальных уравнений на примере электропривода постоянного тока

4. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

При изучении дисциплины «Математические методы в электротехнике и электроэнергетике» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта; в конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников;

2. после изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия, формулы, теоремы;
3. особое внимание следует уделить выполнению заданий практических занятий и лабораторных работ, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний; перед выполнением заданий на практических занятиях и лабораторных работ рекомендуется изучить необходимый теоретический материал;
4. вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задаётся преподавателем на лекциях, им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

4.1. Тематика для самостоятельного изучения дисциплины

При подготовке к аудиторным занятиям студенту рекомендуется изучать конспект лекций, дополнять его сведениями из учебной литературы, периодических изданий и электронных ресурсов.

Тема 1. Обратная задача теории погрешностей.

Тема 2. Метод половинного деления.

Тема 3. Метод Гаусса с выбором главного элемента.

Тема 4. Обратное интерполирование.

Тема 5. Выбор вида аппроксимирующей функции.

Тема 6. Вычисление интегралов по формулам прямоугольников.

Погрешность формул.

Тема 7. Вывод формул производных первого и второго порядков на основе первой интерполяционной формулы Ньютона.

Тема 8. Геометрическая иллюстрация метода Эйлера-Коши. Метод Адамса решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 9. Представление дифференциального уравнения второго порядка в виде системы дифференциальных уравнений первого порядка.

4.2. Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоёмкость, часов
1	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчёта к практической работе	5
2	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к сдаче отчёта и теории к лабораторной работе	4
	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчёта к практической работе	3
3	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к сдаче отчёта и теории к лабораторной работе	4
	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчёта к практической работе	4
4	Изучение теоретического материала	4

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоёмкость, часов
	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к сдаче отчёта и теории к лабораторной работе	4
	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчёта к практической работе	4
5	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к сдаче отчёта и теории к лабораторной работе	4
	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчёта к практической работе	3
6	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к сдаче отчёта и теории к лабораторной работе	4
	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчёта к практической работе	3
7	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчёта к практической работе	5
8	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к сдаче отчёта и теории к лабораторной работе	4
	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчёта к практической работе	3
9	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к сдаче отчёта и теории к лабораторной работе	6
	Итого: в АЧ / в ЗЕ	90 / 2,5

4.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий и лабораторных работ 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 занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Самостоятельная работа студента проводится совместно с текущими консультациями преподавателя.

5. Фонд оценочных средств дисциплины

5.1. Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- собеседование или выборочный теоретический опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- отчёты по лабораторным работам;
- контрольная работа (для студентов заочной формы обучения);
- тестирование.

5.2. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

а) Дифференцированный зачёт

Порядок проведения дифференцированного зачёта

К дифференцированному зачёту допускаются студенты, имеющие положительные оценки по текущему и промежуточному контролю по дисциплине и выполнившие полностью все виды работ, предусмотренные в данном семестре (выполнение и защита лабораторных работ). Студенты, имеющие неудовлетворительные оценки по текущему и промежуточному контролю или не сдавшие отчёты по выполненным лабораторным работам, должны ликвидировать указанные задолженности прежде, чем они будут допущены к процедуре приёма зачёта.

Дифференцированный зачёт основывается на результатах выполнения индивидуальных заданий на лабораторных работах.

При недостаточном охвате всех модулей дисциплины предыдущим контролем во время дифференцированного зачёта может проводиться дополнительный контроль в форме собеседования и выполнения практических заданий.

В результате проведения дифференцированного зачёта студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», которая заносится в зачётную ведомость и зачётную книжку студента (только если оценка положительная).

Перечень типовых вопросов для подготовки к дифференцированному зачёту

1. Математические характеристики точности приближённых чисел
2. Общая формула погрешностей
3. Погрешность арифметических действий
4. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации, метод Зейделя
5. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Отделение корней
6. Метод половинного деления. Алгоритм
7. Метод Ньютона
8. Метод итераций
9. Метод хорд
10. Интерполяционный многочлен Лагранжа

11. Первая и вторая интерполяционные формулы Ньютона
12. Численное дифференцирование. Разностные схемы
13. Численное интегрирование. Формула прямоугольника
14. Численное интегрирование. Формула трапеций
15. Численное интегрирование. Формула Симпсона
16. Интегрирование с заданной степенью точности
17. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера
18. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера-Коши
19. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты
20. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Метод Эйлера

Фонд оценочных средств входит в состав УМКД на правах отдельного документа.

б) Экзамен не предусмотрен.

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

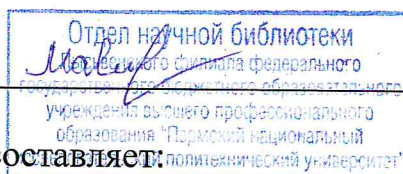
6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке	Основной лектор
13.03.02	4	30	Основная литература		
			1. Жидков Е.Н. Вычислительная математика [Текст]: учебник / Е.Н. Жидков. - 2-е изд. перераб. - М.: Академия, 2013. - 208 с. - (Бакалавриат).	5	Волков А.В.
			2. Бояршинов М.Г. Методы вычислительной математики: учеб. пособие / М.Г. Бояршинов. - Пермь: ПГТУ, 2008. - 421 с.	6	
			3. Русина Л.Г. Применение математических методов в электротехнике: учебное пособие / Л.Г. Русина, А.В. Кожевников. - Череповец: ЧГУ, 2013	5	
			4. Поршнев С. Вычислительная математика. Курс лекций / С. Поршнев. - СПб.: БХВ Санкт-Петербург, 2004. - 320 с.	35	
			Дополнительная литература		
			1. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях: учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков; под ред. В.А. Садовниченко. - М.: Высшая школа, 2000. - 190 с.	13	
			2. Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и линейные уравнения): учеб. пособие для ВУЗов / В.М. Вержбицкий. - М.: Высшая школа, 2000. - 266 с.: ил.	30	
			3. Численные методы: сборник лабораторных работ / авт.-сост. И.П. Половина. - Пермь: Пермский университет, 2007, 2003. - 68 с.	56	
			4. Бояршинов М.Г. Методы вычислительной математики [электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Г. Бояршинов. - Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. - 421 с. Режим доступа: http://lib.pstu.ru/elib	ЭР	
5. Алексеев Г.В. Математические методы в инженерии: учеб.-метод. пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, ИХиБТ, 2014. - 68 с. - Постоянная ссылка: http://e.lanbook.com/view/book/70896/	ЭР				

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки



И.А. Малофеева

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой:

на 01.09.2016 – более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой:

на 01.09.2016 – более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://nsportal.ru/vuz>

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

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

1. Офисный пакет Microsoft Office Профессиональный плюс 2007
2. Среда программирования PascalABC.NET

6.3.2. Перечень информационных справочных систем

Информационные справочные системы не требуются.

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


7.1. Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Компьютерный класс	Кафедра ЕН	103 В	108	42





7.2. Основное учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1.	Доска аудиторная для написания мелом	1	оперативное управление	103 В
2.	Системный блок DualCore Intel Pentium G2020, 2900 MHz/Asus B75M-A/2Gb DDR3-1333 MHz/Intel HD Graphics/WD10EZRX 1Tb	10		
3.	Системный блок Pentium(R) Dual-Core CPU E5400 2.7 GHz/ ASUS P5Q SE/R/ ОЗУ 2*1 Gb/ NVIDIA GeForce 9600 GT (512 Mb)/ Realtek ALC1200/ ST3160813AS 2*160 Gb/ Onboard	6		
4.	Монитор ЛОС 215LM00019 LED	8		
5.	Монитор Acer V193 19" LCD	5		
6.	Монитор Benq G2225 HD	3		
7.	Проекционный экран Classic 240*180	1		
8.	Проектор Acer P1270 DLP	1		
9.	Аудиосистема Microlab PR02	1		

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2018-2019 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2017» изложить в следующей редакции « Лысьва 2018 »	
2	Исходя из содержания Указа Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г., №215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти», на титульном листе строку «Министерство образования и науки Российской Федерации», заменить словами « Министерство науки и высшего образования Российской Федерации »	«31» августа 2018 г., протокол № 1 Доцент с и.о. зав. каф. ЕН  / Е.Н. Хаматнурова
3	На основании приказа от 29.06.2019 №209 «О реорганизации в форме слияния кафедры ГСЭ и кафедры ЕН», на листах 1 и 2 фрагменты «естественнонаучных дисциплин», заменить словами « общенаучных дисциплин »	

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2019-2020 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва, 2018» заменить словами « Лысьва, 2019 »	28.08.2019, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / Л.Г. Вилькова
2	В разделе 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в подразделе 6.1 Карта обеспеченности дисциплины Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины, заменить на новый	28.08.2019, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / Л.Г. Вилькова

6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины «Математические методы в электротехнике и электроэнергетике»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке	Основной лектор	
13.03.02	4 4 5	16 14 19	Основная литература			
			1. Жидков Е.Н. Вычислительная математика [Текст]: учебник / Е.Н. Жидков. - 2-е изд. перераб. - М.: Академия, 2013. - 208 с. - (Бакалавриат).	5	Болотов А.М., Мухаметьянов И.Т.	
			2. Бояршинов М.Г. Методы вычислительной математики: учеб. пособие / М.Г. Бояршинов. - Пермь: ПГТУ, 2008. - 421 с.	6		
			3. Русина Л.Г. Применение математических методов в электротехнике: учебное пособие / Л.Г. Русина, А.В. Кожевников. – Череповец: ЧГУ, 2013	5		
			4. Поршнева С. Вычислительная математика. Курс лекций / С. Поршнева. - СПб.: БХВ Санкт-Петербург, 2004. - 320 с.	35		
			5. Бояршинов, М.Г. Методы вычислительной математики/ М.Г. Бояршинов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. - Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. - 421 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=952 , свободный.	ЭР		
			6. Вычислительная математика: в 2-х частях. Часть 1/ В.Н. Варапаев [и др.].— Электрон. версия учебного пособия.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/?id=60773 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР		
			Дополнительная литература			
			1. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях: учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков; под ред. В.А. Садовниченко. - М.: Высшая школа, 2000. - 190 с.	13		
			2. Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и линейные уравнения): учеб. пособие для ВУЗов / В.М. Вержбицкий. - М.: Высшая школа, 2000. - 266 с.: ил.	30		
3. Численные методы: сборник лабораторных работ / авт.-сост. И.П. Половина. - Пермь: Пермский университет, 2007, 2003. - 68 с.	56					
4. Алексеев Г.В. Математические методы в инженерии: учеб.-метод. пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, ИХиБТ, 2014. - 68 с. – Постоянная ссылка: http://e.lanbook.com/view/book/70896/	ЭР					
5.Кашеварова, Г.Г. Численные методы решения задач строительства : учеб. пособие: в 2 ч. Ч. 1. / Г.Г. Кашеварова, Т.Б. Пермякова, М.Е. Лаищева; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. –161 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2399 , свободный.	ЭР ЭР					
6.Кашеварова, Г.Г. Численные методы решения задач строительства : учеб. пособие : в 2 ч Ч.2. / Г.Г. Кашеварова, Т.Б. Пермякова; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. — 148 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2400 , свободный.						

			Периодические издания		
			1. Вестник ПНИПУ. Прикладная математика и вопросы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2018 гг. - Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/matmech/about/inf/ , свободный.		



Зав. отделом научной библиотеки **Л.А. Стругова**





Книгообеспеченность дисциплины составляет _____

Книгообеспеченность дисциплины на семестр составляет _____

- основной учебной литературой: на 01.09.2019 – 1 экз/обуч. (число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2019 – 1 экз/обуч. (число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2020-2021 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва, 2019» заменить словами « Лысьва, 2020 »	31.08.2020, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / О.Н. Карсакова
2	В разделе 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в подразделе 6.1 Карта обеспеченности дисциплины Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины, заменить на новый	31.08.2020, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / О.Н. Карсакова

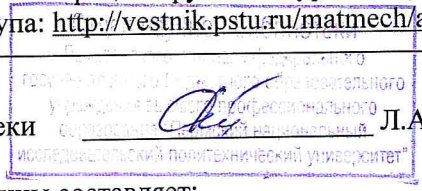
6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины «Математические методы в электротехнике и электроэнергетике»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке	Основной лектор	
13.03.02	5	15	Основная литература			
			1. Жидков Е.Н. Вычислительная математика [Текст]: учебник / Е.Н. Жидков. - 2-е изд. перераб. - М.: Академия, 2013. - 208 с. - (Бакалавриат).	5	Мухометьянов И.Т.	
			2. Бояршинов М.Г. Методы вычислительной математики: учеб. пособие / М.Г. Бояршинов. - Пермь: ПГТУ, 2008. - 421 с.	6		
			3. Русина Л.Г. Применение математических методов в электротехнике: учебное пособие / Л.Г. Русина, А.В. Кожевников. – Череповец: ЧГУ, 2013	5		
			4. Поршнева С. Вычислительная математика. Курс лекций / С. Поршнева. - СПб.: БХВ Санкт-Петербург, 2004. - 320 с.	35		
			5. Бояршинов, М.Г. Методы вычислительной математики/ М.Г. Бояршинов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. - Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. - 421 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=952 , свободный.	ЭР		
			6. Вычислительная математика: в 2-х частях. Часть 1/ В.Н. Варапаев [и др.].— Электрон. версия учебного пособия.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/?id=60773 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР		
			Дополнительная литература			
			1. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях: учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков; под ред. В.А. Садовниченко. - М.: Высшая школа, 2000. - 190 с.	13		
			2. Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и линейные уравнения): учеб. пособие для ВУЗов / В.М. Вержбицкий. - М.: Высшая школа, 2000. - 266 с.: ил.	30		
3. Численные методы: сборник лабораторных работ / авт.-сост. И.П. Половина. - Пермь: Пермский университет, 2007, 2003. - 68 с.	56					
4. Алексеев Г.В. Математические методы в инженерии: учеб.-метод. пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, ИХиБТ, 2014. - 68 с. – Постоянная ссылка: http://e.lanbook.com/view/book/70896/	ЭР					
5.Кашеварова, Г.Г. Численные методы решения задач строительства : учеб. пособие: в 2 ч. Ч. 1. / Г.Г. Кашеварова, Т.Б. Пермякова, М.Е. Лаищева; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. –161 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2399 , свободный.	ЭР					
6.Кашеварова, Г.Г. Численные методы решения задач строительства : учеб. пособие : в 2 ч Ч.2. / Г.Г. Кашеварова, Т.Б. Пермякова; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. — 148 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2400 , свободный.	ЭР					

			Периодические издания		
			1.Вестник ПНИПУ. Прикладная математика и вопросы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2019 гг. - Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/matmech/about/inf/ , свободный.		

Зав. отделом научной библиотеки



Л.А. Стругова


Книгообеспеченность дисциплины составляет:

Книгообеспеченность дисциплины на семестр составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2020 – 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2020 – 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2021-2022 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2020» изложить в следующей редакции « Лысьва 2021 »	
2	Пункт 6.1.Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины раздела 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новую	<p style="text-align: center;">«<u>28</u>» <u>06</u> 20<u>21</u> г., протокол № <u>39</u></p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е.Н. Хаматнурова</p>
3	Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года № 24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции « Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования »	