Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра математики и цифровых технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.8 Специальные главы математики»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Автоматизированные энергетические системы и комплексы
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.8 Специальные главы математики*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики и цифровых технологий
наименование кафедры

протокол № 7 от " 19 " марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра математики и цифровых технологий _____ А.Е. Шухман
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент _____ И.П. Томина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника _____ Э.Л. Греков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ Н.Г. Семенова
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Главный библиограф _____ Т.Д. Гетманцева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
_____ С.Н. Морозова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Томина И.П., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

– получение знаний и формирование основных навыков по теории нечетких множеств, методам оптимизации, необходимых для решения задач, возникающих при решении задач электроэнергетики;

– развитие понятийной базы и формирование уровня математической подготовки, необходимой для понимания основ теории нечетких множеств и ее применения;

– формирование у обучающихся умения применять математический аппарат для исследований в профессиональной деятельности.

– знакомство с основными общеметодологическими положениями теории нечетких множеств, основными приемами представления неопределенностей в системах средствами теории нечетких множеств

Задачи:

– теоретическое освоение основных положений курса теории поля, нечетким множествам и методам оптимизации;

– формирование необходимого уровня математической подготовки, умения использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач электроэнергетики;

– формирование навыков и умений решать типовые задачи и работать со специальной литературой;

– выработка умения анализировать полученные результаты.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.1 Электроснабжение промышленных предприятий, Б1.Д.В.2 Специальные электромеханические преобразователи, Б1.Д.В.4 Исследование и моделирование электроэнергетических систем, Б1.Д.В.5 Компьютерные технологии в электроэнергетике, Б1.Д.В.6 Релейная защита и автоматизация объектов энергетических комплексов, Б1.Д.В.7 Статическая и динамическая устойчивость энергосистем, Б1.Д.В.Э.1.1 Энергосбережение в электроэнергетических комплексах, Б1.Д.В.Э.1.2 Энергосбережение в промышленности, Б2.П.Б.П.1 Проектная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Способен применять соответствующий математический аппарат при решении профессиональных задач	ПК*-3-В-3 Применяет теорию нечетких множеств, теорию поля и методы оптимизации для решения профессиональных задач ПК*-3-В-5 Применяет методы численного и аналитического решения математических моделей	**Знать:** - основные способы применения теории нечетких множеств к решению прикладных задач; - ведения о нечетких множествах как способах

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	электромеханических устройств	формализации нечеткости; - методы оптимизации. **Уметь:** - находить основные характеристики нечетких множеств; - применять теорию нечетких множеств для решения прикладных задач; - применять методы численного и аналитического решения математических моделей электромеханических устройств. **Владеть:** - методами углубленного анализа предметной области и выбора подходящего математического аппарата для ее моделирования; - навыками анализа нечетких систем.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**35,25**	**35,25**
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального исследовательского задания (ИИЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям, устным опросам;* *- подготовка к рубежному контролю)*	**72,75**	**72,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Методы оптимизации	36	6	4	2	24
2	Теория нечетких множеств	50	8	6	2	34
3	Статистические методы обработки результатов исследования. Критерий Пирсона хи-квадрат. Критерий Фишера. Критерий Стьюдента.	22	2	-	4	16
	Итого:	108	16	10	8	74
	Всего:	108	16	10	8	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Методы оптимизации

Математическая постановка задач оптимизации. Критерии задач, классификации задач. Методы сужения интервала неопределенности. Унимодальные функции. Метод золотого сечения. Метод деления интервала пополам. Метод Ньютона. Метод конфигураций. Метод сопряженных направлений. Метод градиентного спуска с постоянным шагом. Метод наискорейшего градиентного спуска.

Раздел 2 Теория нечетких множеств

Определение нечеткого множества. Основные характеристики нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами. Функция принадлежности. Типы функции принадлежности. Методы построения функции принадлежности. Множества α - уровня. Меры нечеткости. Нечеткие высказывания. Логические операции над нечеткими высказываниями. Нечеткий вывод.

Раздел 3 Статистические методы обработки результатов исследования.

Статистические методы обработки результатов исследования. Критерий Пирсона хи-квадрат. Критерий Фишера. Критерий Стьюдента.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Методы одномерной оптимизации: метод дихотомии, метод Ньютона. Методы многомерной оптимизации: метод наискорейшего градиентного спуска	2
2	2	Нечеткие множества и операции над ними	2
3	3	Статистические методы обработки результатов исследования: критерий Пирсона хи-квадрат.	2
4	3	Статистические методы обработки результатов исследования: критерий Стьюдента; критерий Фишера.	2
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Методы одномерной оптимизации: метод деления интервала пополам, метод золотого сечения.	2
2	1	Методы многомерной оптимизации: метод конфигураций, метод сопряженных направлений.	2
3	2	Определение нечеткого множества. Основные характеристики	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.	
4	2	Функция принадлежности. Типы функции принадлежности. Методы построения функции принадлежности. Множества α - уровня. Меры нечеткости.	2
5	2	Нечеткие высказывания. Логические операции над нечеткими высказываниями. Нечеткий вывод.	2
		Итого:	10

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Яхъяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети [Текст] : учебное пособие / Г. Э. Яхъяева.- 2 изд., испр. - Москва: Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 316 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 315. - ISBN 978-5-94774-818-5
2. Лесин, В. В. Основы методов оптимизации [Текст] : учеб. пособие / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец.- 3-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2011. - 342 с. - Библиогр.: с. 340-341. - ISBN 978-5-8114-1217-4.

5.2 Дополнительная литература

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков.- 2-е изд. - М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 632 с. : ил. - (Технический университет) - ISBN 5-93208-043-4.
2. Данко, П.Е., Попов, А.Г., Кожевникова, Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч.Ч.1. - М.: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2003- 416 с.
3. Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. пособие. – Высш. шк., 2005.
4. Исмагилов, И. И. Нечеткие множества: основы теории и приложения к моделированию решений : учебное пособие / И. И. Исмагилов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2025. — 180 с. — ISBN 978-5-7579-2746-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/506806 (дата обращения: 15.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Конышева, Л. К. Основы теории нечетких множеств [Текст]: для бакалавров и специалистов: учеб. пособие для вузов / Л. К. Конышева, Д. М. Назаров. - СПб. : Питер, 2011. - 191 с. - (Учебное пособие. Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 189-190. - ISBN 978-5-459-00735-0.

5.3 Периодические издания

Не предусмотрены

5.4 Интернет-ресурсы

1. Образовательный математический сайт - http://exponenta.ru/
2. Федеральный портал «Российское образование» - http://edu.ru/subjects/mathematics.html
3. Математический форум с обсуждением и решением задач - http://mathhelpplanet.com/
4. Математический портал «Вся математика в одном месте» - http://www.allmath.ru/
5. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru - http://www.mathnet.ru/

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС для рабочих станций, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО (https://redos.red-soft.ru/)

2. LibreOffice – свободно распространяемый офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения (https://ru.libreoffice.org/ **)**

3. «МойОфис Образование» – набор приложений для работы с текстом, таблицами и презентациями в образовательных организациях (режим доступа https://myoffice.ru/products/education/)

4. Система управления учебным процессом LMS Moodle, свободно распространяемая, на базе которой развернуто цифровые образовательные платформы:

- Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru);
- Университетская платформа для сопровождения процедуры проведения экзаменационных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий (https://exam.osu.ru/).

5. Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО **(**https://yandex.ru/).

6. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ) (регистрационный номер в РОСПАТЕНТ №2011610456) - Режим досупа: https://osu.aistt.ru/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения контактной работы: лекционного типа, практических занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.