

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович  
Должность: Ректор  
Дата подписи: 2025.06.10 09:14:39  
Уникальный программный ключ:  
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Отдел подготовки научных и научно-педагогических кадров

СОГЛАСОВАНО:

Председатель  
методической  
комиссии

Алексей Сергеевич  
Яблоков

Подписано цифровой  
подписью: Алексей Сергеевич  
Яблоков  
Дата: 2025.06.10 11:05:32 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по научно-  
исследовательской  
работе/Декан

Сергей  
Владимирович  
Иванов

Подписано цифровой  
подписью: Сергей  
Владимирович Иванов  
Дата: 2025.06.10 09:14:39  
+03'00'

## Математическое моделирование

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки /  
Специальность

4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и  
энергоснабжение агропромышленного комплекса

Направленность (профиль) /  
Специализация

Квалификация выпускника

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП ВО 3 года,0 месяцев

Общая 33 ЕД.

Часов по учебному  
в том числе:  
аудиторные занятия 108  
самостоятельная работа 98

<b>Программу составил(и):</b>					
ФИО	Уч.звание	Степень	Должность	Кафедра	Подпись
Климов Николай Александрович	Доцент	к.т.н.	Декан	ИТвЭЭ	

Рабочая программа дисциплины  
**Математическое моделирование**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

составлена на основании учебного плана:

4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса утвержденного учёным советом вуза от 19.02.2025 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**«Информационные технологии в электроэнергетике и автоматики»**  
Протокол от 14.04.2025 г. № 8

Заведующий кафедрой Климов Николай Александрович

Рассмотрено на заседании методической комиссии. Отдел подготовки научных и научно-педагогических кадров , протокол №5 от 10.06.2025

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Цели:**

Изучение основных прикладных пакетов программ и математических методов для решения поставленной инженерной задачи. Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, являются специальными и используются в задачах, возникающих при эксплуатации и при проектировании объектов (в частности электрических сетей). В результате изучения дисциплины аспиранты должны иметь представление о возможностях применения основных пакетов программ и математических методов при проектировании, эксплуатации, научных исследованиях и организационном управлении

**Задачи:**

- Изучение прикладных программ для решения инженерных задач
- Изучение математических методов решения инженерных задач

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ

Цикл (раздел) ОП:	2.1.5
-------------------	-------

### 2.1.0 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Методика преподавания специальных дисциплин

1 этап по Плану научной деятельности

История и философия науки

Кандидатский экзамен по Истории и философии науки

### 2.2.0 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля)

Научно-исследовательская практика

3 этап по Плану научной деятельности

Промежуточная аттестация по дисциплинам и практике семестра

Кандидатский экзамен по научной специальности: Электротехнологии, электрооборудование и

Оценка диссертации на соответствие критериям федерального закона от 23.08.1996 № 127-ФЗ (4

### **3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ**

**K1 Способен к критическому анализу, оценке и синтезу новых идей, демонстрирует систематическое понимание научной специализации и обучения в области электротехнологии, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса на уровне методологии, а также владение методами, способами, технологиями при проведении исследований, связанных с указанной областью**

**Знать:**

методы критического анализа, оценки и синтеза новых идей, методы исследования и моделирования электротехнических систем; математические методы решения инженерных задач

**Уметь:**

критически анализировать, оценивать и синтезировать новые идеи, демонстрировать систематическое понимание научной специализации и обучения в области электротехнологии, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса на уровне методологии; использовать методы исследования и моделирования электротехнических систем; математические методы решения инженерных задач

**Владеть:**

методами, способами, технологиями при проведении исследований, связанных с указанной областью, методами исследования и моделирования электротехнических систем; математическими методами решения инженерных задач

**K2 Демонстрирует способность формулировать задачи, планировать и осуществить процесс исследования на современном отечественном и зарубежном оборудовании в области электротехнологии, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса и совершенствования параметров электрооборудования и режимов работы системы электроснабжения объекта с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно**

**Знать:**

методы формулировки задачи, планирования и осуществления процесса исследования на современном отечественном и зарубежном оборудовании в области электротехнологии, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса и совершенствования параметров электрооборудования и режимов работы системы электроснабжения объекта с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно

**Уметь:**

формулировать задачи, планировать и осуществить процесс исследования на современном отечественном и зарубежном оборудовании в области электротехнологии, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса и совершенствования параметров электрооборудования и режимов работы системы электроснабжения объекта с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно

**Владеть:**

методами формулировки задачи, планирования и осуществления процесса исследования на современном отечественном и зарубежном оборудовании в области электротехнологии, электрооборудования и энергоснабжения агропромышленного комплекса и совершенствования параметров электрооборудования и режимов работы системы электроснабжения объекта с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно

<b>Распределение часов дисциплины по семестрам</b>					
Семестр (<Курс>.Семестр на курсе)		2 (1.2)		Итого	
Недель		7 2/6			
Вид занятий		УП	РП	УП	РП
Лекции		2	2	2	2
Практические		8	8	8	8
Итого ауд.		10	10	10	10
Контактная работа		10	10	10	10
Сам. работа		98	98	98	98
Итого		108	108	108	108

#### **4.1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Математическое моделирование					
1.1	Интерполирование функций /Тема/	2	0			
1.2	Интерполирование функций /Лек/	2	0,2	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	
1.3	Интерполирование функций /Пр/	2	1	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	
1.4	Интерполирование функций /Ср/	2	9,8	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	
1.5	Обработка экспериментальных данных /Тема/	2	0			
1.6	Обработка экспериментальных данных /Лек/	2	0,2	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	
1.7	Обработка экспериментальных данных /Пр/	2	1	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	
1.8	Обработка экспериментальных данных /Ср/	2	8,3	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	
1.9	Решение нелинейных уравнений с одной переменной /Тема/	2	0			
1.10	Решение нелинейных уравнений с одной переменной /Лек/	2	0,2	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	

1.11	Решение нелинейных уравнений с одной переменной /Пр/	2	1	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	
1.12	Решение нелинейных уравнений с одной переменной /Ср/	2	8,3	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	
1.13	Решение систем линейных уравнений /Тема/	2	0			
1.14	Решение систем линейных уравнений /Лек/	2	0,2	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.15	Решение систем линейных уравнений /Пр/	2	1	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.16	Решение систем линейных уравнений /Ср/	2	8,3	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.17	Решение систем нелинейных уравнений /Тема/	2	0			
1.18	Решение систем нелинейных уравнений /Лек/	2	0,2	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.19	Решение систем нелинейных уравнений /Пр/	2	0,5	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.20	Решение систем нелинейных уравнений /Ср/	2	8,3	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.21	Линейное программирование /Тема/	2	0			
1.22	Линейное программирование /Лек/	2	0,2	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.23	Линейное программирование /Пр/	2	0,5	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.24	Линейное программирование /Ср/	2	10,3	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.25	Поиск минимума функции одной переменной /Тема/	2	0			
1.26	Поиск минимума функции одной переменной /Лек/	2	0,2	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.27	Поиск минимума функции одной переменной /Пр/	2	1	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.28	Поиск минимума функции одной переменной /Ср/	2	9,3	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.29	Поиск минимума функции нескольких переменных /Тема/	2	0			
1.30	Поиск минимума функции нескольких переменных /Лек/	2	0,2	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.31	Поиск минимума функции нескольких переменных /Пр/	2	0,5	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.32	Поиск минимума функции нескольких переменных /Ср/	2	9,8	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.33	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка /Тема/	2	0			
1.34	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка /Лек/	2	0,2	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	

1.35	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка /Пр/	2	0,5	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.36	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка /Cр/	2	8,8	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.37	Математическая статистика /Тема/	2	0			
1.38	Математическая статистика /Лек/	2	0,1	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.39	Математическая статистика /Пр/	2	0,5	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.40	Математическая статистика /Cр/	2	8,4	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.41	Ряды /Тема/	2	0			
1.42	Ряды /Лек/	2	0,1	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.43	Ряды /Пр/	2	0,5	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	
1.44	Ряды /Cр/	2	8,4	K1 K2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представлен отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Хорольский В.Я. [и др.]	Экспериментальные исследования в электроэнергетике и агрономии: учеб. пособие для вузов	Зерноград: АЧГАА, 2013
Л1.2	Солдатов В. А., сост.	Математическое моделирование: учебное пособие для контактной и самостоятельной работы аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, очной и заочной форм обучения	Караваево: Костромская ГСХА, 2021
Л1.3	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л1.4	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л1.5	Алпатов Ю. Н.	Математическое моделирование производственных процессов: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.6	Катаргин Н. В.	Экономико-математическое моделирование: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.7	Горлач Б. А.	Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023

Л1.8	Алпатов Ю. Н.	Математическое моделирование производственных процессов: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2023
<b>6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>			
6.3.1.1	Windows 7 Prof, Microsoft Office 2003 Std Microsoft Open License 64407027,47105956		
6.3.1.2	Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License		
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – СтандартныйRussian Edition. 250-499		
<b>6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>			
6.3.2.1	Национальная электронная библиотека		
6.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		
6.3.2.4	Электронная библиотека академии		

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

<i><b>Название</b></i>	<i><b>Описание</b></i>
Технология проектного обучения.	Обучение в рамках проектной логики: создание условий для перехода от постановки задачи к гипотезе (проектному решению), далее к исследованию с помощью научных методов состояния области проектного решения, прототипированию, тестированию, экспертизе полученного прототипа, разработке экономического обоснования решения.
Технология проблемного обучения	Формирование проблемного восприятия учебной задачи и создание условий для поиска разрешения проблемы студентами. Опора на восприятие изучаемого материала как «через призму проблем», активизирующее психические познавательные процессы, на формирование умений находить способы разрешения проблем.

## 8. МТО (оборудование и технические средства обучения)

<i><b>№ ауд.</b></i>	<i><b>Назначение</b></i>	<i><b>Оборудование и ПО</b></i>	<i><b>Адрес</b></i>	<i><b>Вид</b></i>
110	Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	10 парт, 10 стульев, 1 стол преподавателя, доска классная, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: пк Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q6600 @ 2.40GHz 10 шт	Учебный корпус факультета механизации сельского хозяйства Костромская обл., Костромской р-н., п. Караваево, ул. Учебный городок, д.35	Пр
110	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	10 парт, 20 стульев, 1 стол преподавателя, доска классная, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: телевизор, пк Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q6600 @ 2.40GHz 10 шт	Учебный корпус факультета механизации сельского хозяйства Костромская обл., Костромской р-н., п. Караваево, ул. Учебный городок, д.35	Лек
257	Учебные аудитории для самостоятельной работы	Электронный читальный зал, оснащенный специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютеры 16 шт с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА	Главный учебный корпус с пятью подвалами и девятью пристройками Костромская обл, Костромской р-н, п Караваево, ул Учебный городок, д 34	Сп