Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электромеханики
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок
Кафедра автоматизированных электротехнологических установок
Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
03.07.2026
Владелец: к.т.н. Вильбергер М. Е.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы искусственного интеллекта и машинное обучение

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электротехника, электромеханика и электротехнологии

Курс: 3, семестр : 6

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**6**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	62
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	18
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	6
11	Самостоятельная работа, час.	82
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	З

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №144 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭМ, 03.07.2026
ЭАПУ, 03.07.2026
АЭТУ, 03.07.2026
ЭТК, 03.07.2026

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 03.07.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Топорков Д. М.
доцент, к.т.н. Попов Н. С.
профессор, д.т.н. Алиферов А. И.
профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПР Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
	ПК-1.В/ПР. 2 Обосновывает выбор целесообразного решения

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/ПР. 2 Обосновывает выбор целесообразного решения	
Выбирает и использует программное обеспечение для создания имитационных моделей электротехнологических объектов и процессов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Основные положения разработки математических моделей технических объектов					
1. Основные положения разработки математических моделей технических объектов. Основы разработки моделей на микроуровне и макроуровне.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Лекция
Дидактическая единица: Элементы уравнений математической физики					
2. Элементы уравнений математической физики	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Лекция
Дидактическая единица: Моделирование пространственно-временных температурных полей					
3. Моделирование пространственно-временных температурных полей с использованием методов решения нелинейных задач конвективного теплообмена. Расчет параметров систем охлаждения.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Лекция
4. Анализ системы тел находящихся во взаимном теплообмене. Системы уравнений теплового баланса - модели с сосредоточенными параметрами.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Лекция

Дидактическая единица: Моделирование процессов тепло- и массообмена в электротехнологических установках					
5. Методы расчета и анализа электромагнитных полей устройств индукционного нагрева.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Лекция
6. Принципы разработки электротепловых моделей устройств индукционного нагрева	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Лекция
7. Задача оптимального управления электротехнологическими установками	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Лекция
8. Моделирование воздействия концентрированных потоков энергии на материалы.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Лекция
9. Моделирование процессов нагрева порошковых материалов в потоке низкотемпературной плазмы дугового разряда.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Лекция
10. Моделирование процесса нагрева цилиндрических немагнитных заготовок в магнитном поле, создаваемом обоймой постоянных магнитов, вращающихся вокруг заготовки	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Лекция

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Моделирование пространственно-временных температурных полей					
1. Моделирование температурного поля при наличии фазового перехода.	4	4	0	ПК-1.В/ПР.2	Практическое занятие
2. Моделирование теплообмена в вакуумных электрических печах сопротивления	4	4	0	ПК-1.В/ПР.2	Практическое занятие
Дидактическая единица: Моделирование процессов тепло- и массообмена в электротехнологических установках					
3. Моделирование тепловых процессов при электроконтактной сварке цилиндрических заготовок.	4	4	0	ПК-1.В/ПР.2	Практическое занятие
4. Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с вращающимися постоянными магнитами	6	6	0	ПК-1.В/ПР.2	Практическое занятие

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Моделирование температурного поля при наличии фазового перехода.	Пр	Выполняет следующие виды работ: исследование комплекса задач, допускающих применение аналитических решений задачи движения границы фазового перехода.
2	Моделирование теплообмена в вакуумных электрических печах сопротивления	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение и применение метода угловых коэффициентов для моделирования теплообмена излучением в электротехнологических установках
3	Моделирование тепловых процессов при электроконтактной сварке цилиндрических заготовок.	Пр	Выполняет следующие виды работ: практика численного моделирование тепловых процессов.
4	Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с вращающимися постоянными магнитами	Пр	Выполняет следующие виды работ: исследование зависимости величины интегральной активной мощности, выделяющейся в нагреваемой металлической заготовке, от конструкции обоймы постоянных магнитов, свойств материалов магнитов и скорости вращения обоймы

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/ПР.2	28	4
Выполнение расчетно-графического задания: Бикеев Р. А. Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с вращающимися постоянными магнитами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. А. Бикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls#. - Загл. с экрана. Бикеев Р. А. Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с холодным тиглем [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. А. Бикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208572. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.2	28	0
Для качественного усвоения материала дисциплины и эффективного использования аудиторного времени студентам необходимо на подготовку к практическим занятиям затратить 8 час на повторение теоретического материала. : Бикеев Р. А. Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с вращающимися постоянными магнитами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. А. Бикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls#. - Загл. с экрана. Ивания С. П. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Математическое моделирование физических процессов» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. П. Ивания ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000161100. - Загл. с экрана. Бикеев Р. А. Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с холодным тиглем [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. А. Бикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208572. - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-1.В/ПР.2	0	0

: Бикеев Р. А. Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с вращающимися постоянными магнитами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. А. Бикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls#. - Загл. с экрана. Ивания С. П. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Математическое моделирование физических процессов» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. П. Ивания ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000161100. - Загл. с экрана. Бикеев Р. А. Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с холодным тиглем [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. А. Бикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208572. - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.2	26	2
: Бикеев Р. А. Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с вращающимися постоянными магнитами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. А. Бикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls#. - Загл. с экрана. Ивания С. П. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Математическое моделирование физических процессов» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. П. Ивания ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000161100. - Загл. с экрана. Бикеев Р. А. Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с холодным тиглем [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. А. Бикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208572. - Загл. с экрана.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 6		
Лекция: Присутствие	5	10
Практические занятия: Выполнение	10	20
РГЗ/Реферат:	25	50
Контролирующие материалы приводятся в "Бикеев Р. А. Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с вращающимися постоянными магнитами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. А. Бикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls#. - Загл. с экрана."		
Зачет:	0	20

Контролирующие материалы приводятся в "Бикеев Р. А. Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с вращающимися постоянными магнитами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. А. Бикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls#. - Загл. с экрана."

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
			Защита РГЗ/Р
ПК-1.В/ПР	ПК-1.В/ПР 2. Обосновывает выбор целесообразного решения		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Присекин В. Л. Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел : [учебник] / В. Л. Присекин, Г. И. Расторгуев. - Новосибирск, 2010. - 237 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125831

2. Специальные главы электродинамики. Электромагнитные поля и расчеты электрических параметров токоведущих элементов электротехнологических установок [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Алиферов, С. Лупи, Л. П. Горева, Р. А. Бикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162444. - Загл. с экрана.

3. Алиферов А. И. Электротепловые процессы в электротехнических устройствах : учебное пособие / А. И. Алиферов, О. С. Дутова, В. А. Сериков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 232, [1] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=22999

Дополнительная литература

1. Ивания С. П. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Математическое моделирование физических процессов» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. П. Ивания ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000161100. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Математика и математическое моделирование [Электронный ресурс] : журнал / Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет). - 2003-2017. - Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=54179. - Загл. с экрана.

2. ANSYS Student [Electronic resource] // ANSYS. - ANSYS, Inc., 2016. - Mode of access: http://www.ansys.com/Student. - Title from screen.

3. Кондратьева Л.Е. Основы метода конечных элементов: Введение. Расчет стержневых систем [Электронный ресурс] : конспект лекций / Л.Е. Кондратьева. - Владимир: Владим. гос. ун-та, 2007. – 36 с. - Режим доступа : http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1191/3/00462.pdf. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Бикеев Р. А. Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с вращающимися постоянными магнитами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. А. Бикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls#. - Загл. с экрана.

2. Бикеев Р. А. Моделирование электромагнитного поля в индукционной системе с холодным тиглем [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. А. Бикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208572. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 набор инструментов инженерного моделирования ANSYS Ansys Academic Research

2 пакет расширения MATLAB MathWorks MATLAB Symbolic Math Toolbox

3 MATLAB Symbolic Math Toolbox MathWorks Symbolic Math Toolbox concurrent AcademicEdition

4 MathCAD - это интегрированная система программирования, ориентированная на проведение математических и инженерно-технических расчетов. PTC MathCAD

5 пакет расширения MATLAB MathWorks Partial Differential Equation Toolbox concurrent AcademicEdition

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Демонстрация учебных и методических материалов

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet