

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.09.01  
(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Магнитные элементы электронной техники

(наименование дисциплины)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

по направлению подготовки (специальности)

Проектирование и эксплуатация беспилотных летательных аппаратов

направленность (профиль)/специализация

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Сессия/курс	5	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	4,25	4,25
Самостоятельная работа	100	100
Контроль	3,75	3,75
Итого	108	108

Рабочую программу составил:

доцент, к.т.н., доцент Прядилов А.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2031 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

---

(протокол заседания № 5 от «11» декабря 2025 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель – формирование у студентов знаний физических основ действия, характеристик конструкций магнитных элементов; выработка умений и навыков анализа работы, оптимального проектирования и исследования их параметров.

## 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- физика
- теоретические основы электротехники

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- Робототехника
- Оборудование автоматизированных производств

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотносящиеся с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-4 Способен организовывать метрологическое обеспечение необходимых измерений, связанных с материалами и изделиями электронной техники по отраслям деятельности	ПК-4.1 Знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства	Знать: методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства
		Уметь: использовать методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства
		Владеть: навыками измерения параметров технологических процессов и тестирования продукта производства
	ПК-4.2 Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры	Знать: каким образом осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры
		Уметь: осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры
		Владеть: полными знаниями каким образом осуществляется поверка, настройка и калибровка электронной измерительной аппаратуры
	ПК-4.3 Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов	Знать: методы метрологического сопровождения технологических процессов

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ских процессов	Уметь: осуществлять метрологическое сопровождение технологических процессов
		Владеть: навыками метрологического сопровождения технологических процессов

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Сессия	Объем, ч.	Бал- лы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1	Лек, Ср	Введение Глава 1 Электромагнетизм. Основные понятия и законы теории электромагнетизма. Методы расчета магнитных цепей.	5	26	-	-	Решение практических и тестовых задач.
		Глава 2 Динамические процессы при перемагничивании ферромагнетиков			-	-	
		Глава 3 Связь между электрическими и магнитными величинами для сердечника при перемагничивании. Моделирование сердечника и процессов в нем			-	-	
Модуль 2	Лек, Ср	Глава 4 Трансформаторы в ключевых схемах. Токи, напряжения и потери энергии в сердечнике при перемагничивании. Моделирование сердечника и процессов в них	5	26	-	-	Решение практических и тестовых задач.
		Глава 5 Однотактный режим перемагничивания сердечника трансформатора, анализ процессов, алгоритм расчета трансформатора			-	-	
		Глава 6 Трансформаторные датчики. Принцип работы и основные соотношения. Индукционные преобразователи			-	-	
Модуль 3	Лек, Ср	Глава 7 Магнитные накопители энергии - дроссели	5	26	-	-	Решение практических и тестовых задач.
		Глава 8. Применение энергетических диаграмм для анализа магнитных цепей			-	-	
		Глава 9 Стандартизированные ряды магнитных элементов			-	-	
Модуль 4	Лек, Ср	Глава 10 Электромагниты постоянного и переменного тока	5	26	-	-	Решение практических и тестовых задач.
		Глава 11 Датчики холла и датчики тока на эффекте холла. Пояс роговского.			-	-	
	ПА		5	0,25			
	Контроль		5	3,75			
Итого:				108			

## 5. Образовательные технологии

1. Технологии традиционного обучения
2. Технология модульного обучения
  - 2.1. Разбитие преподаваемого материала на отдельные модули

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

Рекомендуется прослушивание лекционных занятий; самостоятельное изучение материала.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Сессия/курс	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-4	Решение примеров. Вопросы к зачету.

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Выполнение и защита лабораторных работ

##### Типовой пример задания:

Выполнить и оформить лабораторную работу

##### Краткое описание и регламент выполнения

Лабораторная должна быть выполнена. Результаты оформлены в виде отчета.

##### Критерии оценки:

Лабораторная работа не зачтена, если она не выполнена и нет отчёта.

Лабораторная работа зачтена, если она выполнена и оформлен отчет.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Сессия 5

№ п/п	Вопросы
1	Единицы измерения магнитных величин
2	Магнитные свойства веществ
3	Строение атомов и кристаллов твердых магнитных веществ
4	Виды магнитных материалов по их магнитным свойствам
5	Доменная структура и магнитная анизотропия магнетиков
6	Кривые намагничивания и петли гистерезиса магнетиков
7	Связь между электрич. и магнитн. величинами при перемagnetивании сердечника
8	Процессы в катушках с магнитными сердечниками
9	Явление гистерезиса в материале сердечника
10	Моделирование сердечника и процессов в нем
11	Методы моделирования процессов в сердечнике
12	Конструкции, принцип действия, типы трансформаторов

13	Потери, коэффициент полезного действия трансформатора
14	Инженерный расчет трансформатора. Методика расчета
15	Электромагнитные процессы в сердечнике трансформатора
16	Методы уменьшения остаточной индукции в трансформаторе
17	Алгоритм расчета тр-ра преобразовательных устр-в
18	Трансформаторные датчики Общие сведения
19	Трансформаторный датчик с перемещающимся якорем
20	Трансформаторный датчик с перемещающимся экраном
21	Трансформаторные датчики с подвижной обмоткой
22	Дифференциальные трансформаторные датчики.
23	Трансформаторные датчики с изменяемой площадью зазора
24	Индуктосины
25	Дроссели переменного тока
26	Сглаживающий дроссель
27	Принцип работы , конструкция и примен. дросселя насыщения
28	Электромагнитная и расчётная мощности сглажив.дросселя
29	Особенности расчёта сглажив. дросселя на заданный перегрев
30	Влияние на массу и добротность сглажив. дросселя.
31	Особенности расчёта сглаж. дросс. на заданную добротность
32	Методика расчёта сглаживающих дросселей
33	Дроссели насыщения
34	Двухтактные магнитные усилители
35	Двухтактные магнитные усилители: принцип действия, конструкции
36	Характеристики реальных двухтактных магнитных усилителей
37	Материалы магнитопроводов магнитных усилителей
38	Управляемые магнитные ключи
39	Реальные режимы работы магн. усилит.с самоподмагничиванием
40	Схема с магн. ключом на основе однообмоточного быстродействующего МУ
41	Унифицированные ряды шихтованных сердечников (ШС)
42	Унифицированные ряды ленточных сердечников
43	Прессованные сердечники.
44	Электромагниты. Основные понятия, классификация
45	Основные характеристики электромагнитов
46	Электромагнитные реле
47	Электромагнитные реле времени
48	Особенности расчёта многообмоточного дросселя

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Сес- сия/курс	Форма прове- дения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«зачтено»	Набрано не менее 55 бал- лов
5	Зачет	«не зачтено»	Набрано менее 55 баллов

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Мороз, Н. К.	Электротехническое материаловедение	учебник	2020	ЭБС "Консультант студента"
2	А. Н. Дудкин, В. С. Ким	Электротехническое материаловедение	учеб. пособие	2024	ЭБС "Лань"

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Ю. Н. Исаев, А. М. Купцов.	Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей	учеб. пособие	2013	ЭБС "IPRbooks"
2	М. С. Сайкин	Магнитожидкостные герметизаторы технологического оборудования	монография	2017	ЭБС "Лань"
3	А. В. Прядилов, Р. И. Назаров	Автоматизированные расчеты электронных полей : практикум по дисциплине "Магнит. элементы электрон. техники"	практикум	2015	Репозиторий ТГУ
4	В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева	Материалы и элементы электронной техники	учебник	2016	ЭБС "Лань"



### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. Журнал «Силовая электроника» [Электронный ресурс] : науч. журн. / — Электрон. журн. — Москва, Санкт-Петербург. — Режим доступа к журн.: <http://power-e.ru/>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Э- 405 Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб. камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет.
2	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры
3	Э-407 Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб. камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет, хромакей

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации	