

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

Б1.В.06.02

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические двигательные установки 2

(наименование дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

по направлению подготовки (специальности)

Двигательные установки беспилотных мобильных систем

направленность (профиль)/специализация

Форма обучения: заочная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр/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	64	64
Контроль	3,75	3,75
Итого	72	72

Рабочую программу составил:

профессор, д.т.н., доцент Певчев В.П.

(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)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

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

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

(протокол заседания № 7 от «24» февраля 2026 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – усвоение студентами на уровне применения современных принципов и методов построения и исследования полупроводниковых преобразовательных устройств (ППУ).

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

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: базируется на знаниях и навыках полученных при изучении дисциплин «Высшая математика», «Физика».

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

-Подготовка ВКР

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

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен использовать в конструкции беспилотных мобильных систем и комплексов электрические силовые агрегаты	ПК-1.1 Проведение поисковых исследований по созданию перспективных энергетических установок беспилотных мобильных систем и комплексов и их компонентов ПК-1.2 Участвует в выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок ПК-1.3 Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований ПК-1.4 Участвует в подготовке элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Знать: назначение, классификацию и основные характеристики силовых полупроводниковых преобразовательных устройств; принципы построения неуправляемых и управляемых выпрямителей, фильтров и импульсных преобразователей постоянного напряжения; основные подходы к поиску и анализу научно-технической информации по перспективным энергетическим установкам беспилотных мобильных систем. Уметь: анализировать схемы силовых электронных устройств, выбирать и обосновывать элементы преобразовательной техники для электрических силовых агрегатов; выполнять оценочные расчеты характеристик преобразователей; оформлять результаты лабораторных и практических исследований в виде отчетов и элементов технической документации. Владеть: навыками работы с методиками исследования и расчета силовых преобразовательных устройств; навыками

		обработки и анализа экспериментальных данных и научно-технической информации; навыками подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов работ по энергетическим установкам и их компонентам.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр/курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
						—	—
Введение. Перспективы развития ЭДУ для БМС	Лек, СР	Современные тенденции развития электрических двигательных установок. Требования к электроприводам БМС нового поколения.	5	8			—
Модуль 1. Оптимизация характеристик электродвигателей для БМС	Лек, СР	Методы повышения КПД электроприводов. Тепловые расчёты и системы охлаждения в условиях ограниченного пространства. Выбор материалов и конструктивных решений.	5	16			Отчёты по практическим работам
Модуль 2. Системы управления и диагностики	Лек, СР	Датчики положения и скорости в системах управления БМС. Методы бездатчикового управления. Диагностика неисправностей и прогнозирование ресурса.	5	18			Контрольная работа. Отчёты по ПР
Модуль 3. Интеграция ЭДУ в бортовые системы БМС	Лек, СР	Энергетический баланс электрической двигательной установки. Системы рекуперации энергии. Электромагнитная совместимость и защита от помех.	5	18			Отчёты по практическим работам
Модуль 4. Надёжность и безопасность ЭДУ	Лек, СР	Критерии надёжности электрических двигательных установок БМС. Методы повышения отказоустойчивости. Требования безопасности при эксплуатации.	5	8			Отчёты по практическим работам
Промежуточная аттестация	ПА	зачет	5	0,25			
Контроль	—	—	5	3,75			—
Итого:				72			

5. Образовательные технологии

1. Технологии традиционного обучения
 - 1.1. Лекционные занятия
 - 1.2. Практические задания
 - 1.3. Самостоятельная работа
 - 1.4. Лабораторные занятия
 - 1.5. Индивидуальные домашние задания (в качестве вопроса к защите лабораторной работы)
2. Технология модульного обучения
 - 2.1. Разбитие преподаваемого материала на отдельные модули
3. Технология проблемного обучения
 - 3.1. Эвристическая беседа
 - 3.2. Дискуссия
 - 3.3. Учебное исследование
4. Технология обучения в сотрудничестве
 - 4.1. Разбиение студентов на команды для решения конкретных задач
5. Интерактивные технологии
 - 5.1. Демонстрационный метод обучения
 - 5.2. Работа в группах
 - 5.3. Эвристическая беседа

6. Методические указания по освоению дисциплины

Рекомендуется посещение лекционных занятий; самостоятельное изучение материала; выполнение, оформление и защита практических работ.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр/курс	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства ¹
5	ПК – 1	Отчеты по практическим работам

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

7.2.1. Выполнение и защита лабораторных работ

Типовой пример задания:

Выполнить, оформить и защитить лабораторную и практическую работу

Краткое описание и регламент выполнения

Практические выполняются в бригадах. Они должны быть выполнены должна быть выполнена. Результаты оформлены в виде отчета. Далее студент должен защитить работу, ответив на теоретический или практический вопрос.

Критерии оценки:

Работа не выполнена: студент получает отрицательные штрафные баллы.

Работа оформлена: студент получает баллы за оформление.

Работа защищена: студент получает баллы за защиту.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр /курс 5

№ п/п	Вопросы
1	Современные тенденции развития электрических двигательных установок для БМС.
2	Методы повышения КПД электроприводов в условиях ограниченных ресурсов.
3	Тепловые режимы работы электродвигателей: расчёт и способы охлаждения.
4	Критерии выбора электродвигателя для БМС с учётом массогабаритных ограничений.
5	Расчёт энергетического баланса электрической двигательной установки.
6	Системы рекуперации энергии: принципы построения и эффективность.
7	Датчики положения и скорости: сравнительный анализ и области применения в БМС.
8	Методы бездатчикового управления электродвигателями.
9	Диагностика неисправностей и прогнозирование ресурса электроприводов.
10	Электромагнитная совместимость в системах управления БМС.
11	Требования безопасности при эксплуатации электрических двигательных установок.
12	Методы повышения отказоустойчивости электроприводов БМС.
13	Моделирование динамических режимов работы электродвигателя в MATLAB/Simulink.
14	Оптимизация конструкции электродвигателя для снижения массы при сохранении мощности.
15	Особенности управления электроприводом при изменении нагрузки в полётных режимах БМС.
16	Сравнительный анализ различных типов электродвигателей для применения в БМС.
17	Влияние условий эксплуатации на надёжность электрических двигательных установок.
18	Нормативная документация и стандарты в области электрических двигательных установок БМС.
19	Перспективные направления развития силовой электроники для электроприводов БМС.
20	Интеграция электрической двигательной установки в общую архитектуру беспилотной мобильной системы.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр/курс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	зачет	зачтено	Студент набрал 55 и более баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		не зачтено	Студент набрал 0-54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре

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	Юркевич, В. Д.	Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно- технологических машин и комплексов	Учебное пособие	2025	ЭБС "ZNANIUM.CO M"
2	Волков, Д. В.	Системы управления электроприводов. Выполнение расчетов	Учебное пособие	2024	эбс-IPRbooks

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	Смирнов А. Ю.	Электропривод с бесконтактными синхронными двигателями	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM"
2	Никитенко, Г. В.	Электропривод производственных механизмов	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 1.Силовая электроника [Электронный ресурс] : научно-практ. журнал / Электрон. Журн.-Москва .- Режим доступа к журн.: <http://www.power-e.ru/>
- 2.Практическая силовая электроника [Электронный ресурс] : науч.-тех. Журнал / электрон. журн. - Москва: ЗАО "ММП-Ирбис".- Режим доступа к журн.: <http://www.mmp-irbis.ru/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Matlab / Simulink 2014	5	Договор №2023/12 5 лет

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	Перечень основного оборудования
1	Э-511 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.	Столы ученические двухместные (моноблок) , столы ученические трехместные (моноблок) стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая).
2	Э-512 Лаборатория "Твердотельная электроника, электрические цепи и схемотехника". 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.	Столы ученические двухместные, стулья, ПК, экран, проектор, модернизированный стенд «Луч 87», стенды лабораторные МКС-51п/а 503, мониторы Samsung740N, мониторы LG Flartron, монитор Samsung 763mb, монитор Samsung 750S, системные блоки microtech, осциллограф C1-68, осциллограф C1-118, жалюзи.
3	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры