

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

Б1.В.02

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование и моделирование автономных транспортных средств

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль)

Алгоритмы и системы управления автономными транспортными средствами

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0.35	0.35
Контактная работа	40,35	40,35
Самостоятельная работа	68	68
Контроль	35.65	35.65
Итого	144	144

Рабочую программу составил:

профессор, доцент, д.т.н. Певчев В.П.

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

(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)

11.04.04 Электроника и микроэлектроника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2028 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Промышленная электроника»

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

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель - формирование у студентов знаний об автономных транспортных средствах, изучение студентами особенностей проектирования и моделирования этих устройств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс):

- Информатика;
- Компьютерные технологии в научных исследованиях 1;
- Методы математического моделирования электронных схем;
- Проектирование и технология электронной компонентной базы.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): «Подготовка магистерской диссертации».

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-8 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК-8.1 Должен знать номенклатуру современных устройств, приборов и систем электронной техники	Знать: принципы построения и математические основы программ сквозного проектирования и анализа электронных схем, а также прикладных программных средств различного функционального назначения
	ПК-8.2 Должен уметь проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	Уметь: использовать отдельные современные проблемно - ориентированные программные средства проектирования и моделирования
	ПК-8.3 Должен владеть приемами авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники	Владеть: современными компьютерными технологиями синтеза и анализа приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники
ПК-9 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	ПК-9.1 Должен уметь самостоятельно проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований	Знать: правила оформления отчетов о НИР основанных на ГОСТах
	ПК-9.2 Должен знать методические и нормативные требования, предъявляемые к разработке проектно-конструк-	Уметь: оформлять результаты экспериментальной деятельности, а также подготавливать документы для проектирования электронных устройств
		Владеть: навыками работы в проектных системах

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	<p>торской документации на конструкции электронных средств</p> <p>ПК-9.3 Должен владеть навыками разработки проектно-конструкторской документации на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наимено- вание оценочного средства)
Модуль №1. Проекти-рова- ние и моделиро- вание конструкции и механической подсистемы AGV	Лек, Лаб, Пр, Ср.	Обзор конструкций AGV. Анализ назначе- ния и области применения	2	2	-	-	-
		Расчёт механических напряжений в элементах конструкции	2	6	-	-	защита лабораторной работы
		Расчёт динамических характеристик AGV	2	6	-	-	защита практической работы
		Самостоятельная работа	2	22	-	-	-
Модуль №2. Проектирование и моделирова- ние приводов AGV	Лек, Лаб, Пр, Ср.	Обзор типов электроприводов AGV	2	2	-	-	-
		Автономные инверторы	2	2	-	-	-
		Моделирование рабочего процесса автономных инверторов	2	4	-	-	защита лабораторной работы
		Тепловой и вентиляционный расчёты	2	10	-	-	защита практической работы
		Самостоятельная работа	2	24	-	-	-
Модуль №3. Проектирование и моделирова- ние систем управления AGV	Лек, Лаб, Ср.	Анализ назначения и области применения AGV. Разработка схемы системы управле- ния	2	2	-	-	-
		Разработка конструктива системы управле- ния	2	6	-	-	защита лабораторной работы
		Самостоятельная работа	2	22	-	-	-
	Контроль, ПА	Подготовка к экзамену и ПА	3	36	-	-	-
Итого:				144			

5. Образовательные технологии

1. Технологии традиционного обучения
 - 1.1. Лекционные занятия
 - 1.2. Практические задания
 - 1.3. Лабораторные работы
 - 1.4. Самостоятельная работа
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

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-8	Выполнение и защита лабораторных и практических работ. Вопросы к экзамену
2	ПК-9	Выполнение и защита лабораторных и практических работ. Вопросы к экзамену

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

7.2.1. Контрольные работы

нет

7.2.2. Темы практических занятий:

1. Расчёт динамических характеристик
2. Определение потерь мощности в проводнике при заданных сечении проводника и условиях охлаждения.
3. Расчёт тепловой характеристики охладителя при заданных размерах и условиях охлаждения.

Требования к оформлению отчётов.

В соответствии с требованиями ЕСКД и принятыми на кафедре промышленной электроники требованиями к оформлению отчётов оформляется записка, содержащая краткое изложение полученных результатов теоретического анализа заданной темы, где раскрывается суть исследуемой проблемы.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если записка, содержащая краткое изложение полученных результатов теоретического анализа заданной темы, где раскрывается суть исследуемой проблемы, приводятся различные точки зрения, а также собственные взгляды студента на неё, представлена до экзаменационной сессии;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если до экзаменационной сессии письменные материалы по теме реферата не представлены

7.2.3. Лабораторные работы:

Лабораторная работа №1.

«Использование метода конечных элементов в задачах упругих систем»

План проведения занятия

- Создать в программе Elcut задачу упругости.
- Создать расчётную модель.
- Построить сеть конечных элементов и выполнить расчёт.
- Представить графически результаты расчёта механических напряжений.

Форма отчета по лабораторной работе №1

- Титульный лист с указанием списка исполнителей и номера группы.
- Геометрия анализируемого блока с указанием масштабов по осям и сетью конечных элементов.

- Результаты работы программы в виде картин напряжений по Мизесу и графиков деформаций. Зафиксировать максимальные значения напряжений.

Лабораторная работа №2

«Моделирование рабочего процесса автономных инверторов»

План проведения занятия

- Создать в программе MicroCAP схему заданного инвертора.
- Выполнить расчёты.
- Представить графически результаты расчёта.

Форма отчета по лабораторной работе №2

- Титульный лист с указанием списка исполнителей и номера группы.
- Принципиальная схема инвертора, оформленная по ЕСКД.
- Результаты работы программы в виде описания выполняемых действий и графиков.

Лабораторная работа №3

«Проектирование печатных плат»

План проведения занятия

- Создать в программе AltiumDesigner схему заданной системы управления.
- Выполнить автоматическую трассировку схемы на печатную плату.
- Представить графически результаты работы.

Форма отчета по лабораторной работе №2

- Титульный лист с указанием номера группы и ФИО студента и преподавателя;
- Принципиальная схема системы управления, оформленная по ЕСКД.
- Чертеж принципиальной схемы (все слои) в соответствии с ЕСКД.

Требования к оформлению

Отчёты оформляются в соответствии с ЕСКД и принятыми на кафедре требованиями к оформлению отчётов

Процедура оценивания

Вопросы для защиты лабораторных работ № 1 — 3 приведены в методическом пособии. Лабораторная работа считается зачётной при условии выполнения указанных в пособии разделов, правильности экспериментальных и полученных компьютерным моделированием данных, а также правильных ответов на вопросы по теории, соответствующие

теме лабораторной работы. В случае неправильных ответов защита отчёта повторяется. Количество повторов ограничено лишь временем лабораторных занятий.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если даны правильные ответы на вопросы по теории, соответствующие теме лабораторной работы (два вопроса);
- оценка «не зачтено» если не даны правильные ответы на вопросы по теории, соответствующие теме лабораторной работы (два вопроса).

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Виды конструкторских документов.
2	Специальные требования, влияющие на конструкцию электронной аппаратуры.
3	Конструктивно-технологические требования, влияющие на конструкцию электронной аппаратуры.
4	Эксплуатационные требования, влияющие на конструкцию электронной аппаратуры
5	Виды стандартов, применяемые при проектировании электронной аппаратуры.
6	Расположение элементов в конструкции электронной аппаратуры.
7	Назначение и классификация методов поиска новых конструктивных решений.
8	Классы внешних воздействующих факторов.
9	Виды климатического исполнения электронной аппаратуры.
10	Виды, характеристики и применение структурного резервирования.
11	Классификация отказов, возникающих при работе электронной аппаратуры.
12	Обеспечение надёжности на этапе проектирования электронной аппаратуры.
13	Методы компоновки электронной аппаратуры.
14	Базовые несущие конструкции.
15	Готовые несущие конструкции и корпуса.
16	Печатные платы. Виды, классы точности, применяемые материалы
17	Печатные узлы. Способы монтажа навесных элементов.
18	Метод пайки.
19	Алгоритмы расстановки элементов на печатных платах
20	Алгоритмы трассировки соединений на печатных платах
21	Электрический жгутовой монтаж. Методы накрутки, обжимки и проколки.
22	Разъемные и разборные электрические соединения.
23	Оптические волокна, кабели, соединительные шнуры. Способы соединения оптических волокон.
24	Электромеханические и электронные устройства отображения информации.
25	Способы передачи тепла.
26	Дайте определение теории подобия и перечислите теоремы подобия
27	Напишите и расшифруйте формулу по определению критерия Рейнольдса.
28	Напишите и расшифруйте формулу по определению критерия Нуссельта.
29	Напишите и расшифруйте формулу по определению критерия Грасгофа
30	Опишите порядок расчета теплоотдачи при естественной конвекции.
31	Опишите порядок расчета теплоотдачи при вынужденной конвекции.
32	Напишите и расшифруйте формулу по расчету коэффициента теплоотдачи лучеиспусканием.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	экзамен	«отлично»	<i>по итогам работы в семестре, если защищены отчёты по всем 3 лабораторным работам; либо по экз.билетам: если даны правильные ответы на все вопросы билета</i>
		«хорошо»,	даны неполные ответы на вопросы билета
		«удовлетворительно»,	не дан правильный ответ на один из вопросов билета
		«неудовлетворительно»	не даны правильные ответы на вопросы билета

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	Муромцев Д.Ю. и др.	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств	учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
2	Муромцев Д.Ю. и др.	Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств	учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»»
3	Муромцев, Д. Ю	Математическое обеспечение САПР	учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
4	А. А. Иванов.	Основы робототехники	учебное издание	2024	ЭБС "ZNANIUM"
5	Горлач Б.А.	Математическое моделирование	учебное пособие	2023	ЭБС "Лань"
6	Ю. А. Смирнов, В. А. Детистов.	Датчики и системы позиционирования мобильных роботов и автономных транспортных средств	учебное пособие	2026	ЭБС "Лань"
7	В. А. Медведев.	Моделирование роботов и робототехнических систем	учебное пособие	2021	ЭБС "IPRbooks"
8	Л. Д. Певзнер	Теория систем управления	учебное пособие	2021	ЭБС "Лань"
9	Л. Д. Певзнер	Практикум по математическим основам теории систем	учебное пособие	2022	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	Медведев В.А.	Конструирование преобразователей	учебное пособие	2015	Репозиторий ТГУ

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
2	Березин О. К. и др.	Проектирование источников электропитания электронной аппаратуры	учебное пособие	2010	11
3	Мылов Г. В.	Методологические основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования гибких многослойных печатных плат	учебное пособие	2014	ЭБС «Лань»
4	Медведев В.А.	Расчет тепловых режимов полупроводниковых преобразовательных устройств	учебно-методическое пособие	2015	Репозиторий ТГУ
5	В. В. Беляков, Д. В. Зе-зюлин, В. С. Макаров, А. В. Тумасов.	Автоматические системы транспортных средств	учебник для вузов	2020	аб

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

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: OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc	контракт № 1653 от 14.12.2018, 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-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-504 Лаборатория "Микропроцессорная техника и компьютерное моделирование" 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, компьютерные столы, доска аудиторная, монитор Samsung. Монитор - CTH. Монитор ProView. мониторы LG Flatron, системные блоки Kompass, системный блок - ALAN, системный блок - Antares, манипулятор типа «мышь» A-Tech, манипулятор типа «мышь» - Genius, Клавиатура Mitsumi. Клавиатура - Clicker, Клавиатура- Genius, клавиатура - Chicony, шкаф, экран, стол и стул преподавательские, жалюзи.
3	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры