Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.05.2025 17:12:43
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742a[illegible]

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Передовая инженерная школа электротранспорта

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /П.Итурралде/
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы управления движением электрических транспортных средств

Направление подготовки
23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль
Электрифицированные транспортные средства

Квалификация
магистр

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н. /А.В. Антонян /

Согласовано:
Отдел организации
и управления учебным
процессом /Д.Т.Хамдамова/

Руководитель
образовательной программы /А.В.Климов/
доцент, к.т.н.

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2 Тематический план изучения дисциплины 5
   - 3.3 Содержание дисциплины 6
   - 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
   - 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
   - 4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
   - 4.2 Основная литература 8
   - 4.3 Дополнительная литература 8
   - 4.4 Электронные образовательные ресурсы 8
   - 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
   - 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 9
   - 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 9
   - 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7. Фонд оценочных средств 11
   - 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 11
   - 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 11
   - 7.3 Оценочные средства 12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Системы управления движением электрических транспортных средств» следует отнести:

- формирование знаний о современных принципах, методах и средствах построений систем управления электрических транспортных средств в части управления движением;
- подготовка студентов к самостоятельной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», по профилю «Электрифицированные транспортные средства»;

К **основным задачам** освоения дисциплины «Системы управления движением электрических транспортных средств» следует отнести:

- формирование представления о методах создания систем управления, алгоритмов и законов управления, определяющих особенности функционирования электрических транспортных средств;
- формирование представления о взаимодействии сторонних систем с системой управления верхнего уровня тягового электропривода.

Обучение по дисциплине «Системы управления движением электрических транспортных средств» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов.	ИПК 1.1. Анализировать работу микропроцессорных и диагностических систем по принципиальным схемам. ИПК 1.2. Определять и устранять отказы в работе диагностических систем; ИПК 1.3. Выполнять требования по эксплуатации микропроцессорных и диагностических систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы управления движением электрических транспортных средств» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

«Системы управления движением электрических транспортных средств» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математическое моделирование рабочих процессов автомобиля.
- Цифровые технологии в автомобилестроении.
- Автомобильная мехатроника.
- Основы разработки и тестирования алгоритмов управления электрических транспортных средств.
- Искусственный интеллект в автомобилестроении.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2
1	**Аудиторные занятия**	**72**	72
	В том числе:		
1.1	Лекции		18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия		54
2	**Самостоятельная работа**	**108**	108
3	**Промежуточная аттестация**		
	Экзамен		
	Итого	**180**	

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час		
		Вс	Аудиторная работа	Са я те

			Лекции	Семинарские/ ические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Введение в дисциплину	12	2	-	-	-	10
2	Разработка блок-схемы для алгоритма выбора направления движения	18	2	-	6	-	10
3	Разработать блок-схему для алгоритма выбора режима движения	18	2	-	6	-	10
4	Разработать блок-схему для алгоритма вычисления оценки вертикальной нагрузки	18	2	-	6	-	10
5	Разработать блок-схему для алгоритма ограничения максимальной скорости	18	2	-	6	-	10
6	Разработать блок-схему для алгоритма ограничения ускорения	18	2	-	6	-	10
7	Разработать блок-схему для алгоритма защиты от опрокидывания	20	2	-	6	-	12
8	Разработать блок-схему для алгоритма предотвращения рассогласования скоростей колес между передней и задней осями	20	2	-	6	-	12
9	Разработать блок-схему для алгоритма ограничения нарастания и снижения момента	20	2	-	6	-	12
10	Разработать блок-схему для алгоритма предотвращения рассогласования скоростей колес между правым и левым ведущими колесами	18	-	-	6	-	12
Итого		**180**	**18**	**-**	**54**	**-**	**108**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину

Тема 2. Разработка блок-схемы для алгоритма выбора направления движения

Тема 3. Разработать блок-схему для алгоритма выбора режима движения

Тема 4. Разработать блок-схему для алгоритма вычисления оценки вертикальной нагрузки

Тема 5. Разработать блок-схему для алгоритма ограничения максимальной скорости

Тема 6. Разработать блок-схему для алгоритма ограничения ускорения

Тема 7. Разработать блок-схему для алгоритма защиты от опрокидывания

Тема 8. Разработать блок-схему для алгоритма предотвращения рассогласования скоростей колес между передней и задней осями

Тема 9. Разработать блок-схему для алгоритма ограничения нарастания и снижения момента

Тема 10. Разработать блок-схему для алгоритма предотвращения рассогласования скоростей колес между правым и левым ведущими колесами

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.2. Лабораторные занятия

1. Разработка блок-схемы для алгоритма выбора направления движения
2. Разработать блок-схему для алгоритма выбора режима движения
3. Разработать блок-схему для алгоритма вычисления оценки вертикальной нагрузки
4. Разработать блок-схему для алгоритма ограничения максимальной скорости
5. Разработать блок-схему для алгоритма ограничения ускорения
6. Разработать блок-схему для алгоритма защиты от опрокидывания
7. Разработать блок-схему для алгоритма предотвращения рассогласования скоростей колес между передней и задней осями
8. Разработать блок-схему для алгоритма ограничения нарастания и снижения момента
9. Разработать блок-схему для алгоритма предотвращения рассогласования скоростей колес между правым и левым ведущими колесами

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Отсутствуют курсовые проекты согласно учебному плану

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ Р 58837-2020 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Автомобильные транспортные средства СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ Общие принципы проектирования

ГОСТ Р 56350-2015 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Интеллектуальные транспортные системы КОСВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ

4.2 Основная литература

1. Тарасик, В.П. Теория движения автомобиля. 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2022. – 576 с.: ил. – ISBN 978-5-9775-6817-3.
2. Жилейкин, М.М., Котиев Г.О. Моделирование систем транспортных средств: Учебник / М.М. Жилейкин, Г.О. Котиев. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021. 239 с. – ISBN 978-5-7038-5351-1.
3. Бирюков, В.В. Тяговый электрический привод : учебное пособие для вузов / В.В. Бирюков, Е.Г. Порсев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 315 с. – ISBN 978-5-534-04376-1

4.3 Дополнительная литература

1. Ларин В.В. Теория движения полноприводных колесных машин: учебник для вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 391 с. – ISBN 978-5-7038-3389-6.
2. Жилейкин М.М. Теоретические основы повышения показателей устойчивости и управляемости колесных машин на базе методов нечеткой логики. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. 238 с. – ISBN 978-5-7038-4278-2.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Программный пакет MATLAB&Simulink – среда для разработки математических моделей и ПО;
2. Vector CANdb++ - среда для разработки коммуникационной базы данных передаваемых сообщений и сигналов.

3. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
4. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
5. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Office / Российский пакет офисных программ
2. Windows / Операционная система семейства Linux

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://rushim.ru/books/electrochemistry/electrochemistry.htm - электронная библиотека
2. http://www.ise-online.org International Society of Electrochemistry
3. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)
4. СДО Московского Политеха

5. Материально-техническое обеспечение

Специализированные аудитории «Передовая инженерная школа»: АВ4701 и АВ4710 оснащенные проектором, экраном, ПЭВМ.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекции и лабораторные занятия. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение лабораторных занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное

извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекционные занятия. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, ответить на вопросы.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться лабораторной работой. Темы задач, предлагаемых студентам для решения на практических занятиях, должны быть максимально приближены к темам последних лекций по данной дисциплине. В связи с указанным, целесообразен тесный контакт лектора с преподавателями, ведущими лабораторные занятия.

Изучение дисциплины завершается экзаменом. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий экзамен, лично несёт ответственность за правильность выставления оценки.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические средства».

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов устройства транспортных средств, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины. Самостоятельная работа студентов направлена на изучение теоретического материала, подготовку к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям; выполнение контрольных заданий.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачами самостоятельной работы студента являются:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;

- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и/или экзамену.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с технической литературой. Научиться работать с технической литературой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с технической литературой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное усвоить и применить на практике.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

-подготовка к лабораторным занятиям и выполнение и защита их;

- выполнение контрольных заданий.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений,

	навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Примерные вопросы для контрольных заданий:

1. Поясните принцип построения цифровых логических схем.
2. Чем различаются схемы мультиплексора и демультиплексора?
3. Схема приемо-передающих устройств с тремя выходными состояниями.
4. Понятия микропроцессора и микропроцессорного комплекта.
5. Входные и выходные цепи компьютеров, их назначение.
6. В чем заключается принцип работы модема?
7. Назначение контроллера?
8. Для чего служит преобразователь «частота-напряжение»?
9. В чем заключается сущность систем управления и регулирования?
10. В чем заключаются основные принципы управления двигателем?
11. Принцип работы электронной системы впрыска топлива LH-Jetronik.
12. Какой датчик дает микропроцессору информацию о нагрузке двигателя?
13. Задачи и алгоритмы управления системой охлаждения двигателя.
14. В чем преимущество бесконтактных датчиков положения коленчатого вала по сравнению с контактными?
15. На чем основан принцип работы механических и термоанемометрических измерителей расхода воздуха?8
16. Для чего в системах управления двигателем используются датчики давления?
17. Для чего в управлении ДВС используются датчики перемещения?
18. На каком принципе основана работа датчиков кислорода?
19. К чему приводит попытка увеличить тормозные силы на всех колесах автомобиля?

20. Что явилось причиной разработки антиблокировочных систем (ABS), и в чем их основное назначение?
21. Объясните работу двухконтурной системы ABS с пневмоприводом на всех трех фазах ее работы.
22. В связи с чем появилась потребность в противобуксовочных системах?
23. В чем заключаются методы диагностики подсистем автомобиля?
24. Структура системы круиз-контроль.
25. Назначение глобальной системы местоопределения (GPS).
26. Принцип работы системы кондиционирования воздуха.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену:

1. Разработать блок-схему для алгоритма выбора направления движения.
2. Разработать блок-схему для алгоритма выбора режима движения.
3. Разработать блок-схему для алгоритма вычисления оценки вертикальной нагрузки.
4. Разработать блок-схему для алгоритма ограничения максимальной скорости.
5. Разработать блок-схему для алгоритма ограничения ускорения.
6. Разработать блок-схему для алгоритма защиты от опрокидывания.
7. Разработать блок-схему для алгоритма предотвращения рассогласования скоростей колес между передней и задней осями.
8. Разработать блок-схему для алгоритма ограничения нарастания и снижения момента.
9. Разработать блок-схему для алгоритма предотвращения рассогласования скоростей колес между правым и левым ведущими колесами