

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 05.09.2023 15:37:50  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742755c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системы управления движением электрических транспортных средств»**

Направление подготовки

**23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

Профиль подготовки

**«Автомобильная мехатроника»**

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2022 г.

## **1. Цели освоения дисциплины**

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

- формирование знаний о современных принципах, методах и средствах построения 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 «Автомобильная мехатроника»;

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.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина «Системы управления движением электрических транспортных средств» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

«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.
- Системы управления движением электрических транспортных средств.
- Основы разработки и тестирования алгоритмов управления электрических транспортных средств.
- Виртуально-физические испытания автомобиля.
- Искусственный интеллект в автомобилестроении.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код и наименование обще-professionalной компетенции выпускника программы магистратуры	Код и наименование индикатора достижения обще-professionalной компетенции
ПК-1. Способность проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов.	Анализировать работу микропроцессорных и диагностических систем по принципиальным схемам. Определять и устранять отказы в работе диагностических систем; Выполнять требования по эксплуатации микропроцессорных и диагностических систем.

Совокупность компетенций, установленных программой магистратуры, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности и способность решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часов. Из них 72 академических часа на отводится на аудиторные занятия (в том числе 54 академических часа лабораторных работ, 18ч - лекции), и **108** часов на самостоятельную работу обучающегося.

Структура и содержание дисциплины «Системы управления движением электрических транспортных средств» по срокам и видам работы отражены в приложении.

#### 5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Системы управления движением электрических транспортных средств» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям;
- организация и поддержание диалога в процессе сообщения студентам новых знаний;
- решение практических задач связанных с разработкой систем управления тяговым электроприводом.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определён главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Системы управления движением электрических транспортных средств» и в целом по дисциплине составляет 100% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объёма аудиторных занятий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ПК-1	Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин, практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### **6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания.**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

<b>ПК-1 - Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Анализировать работу микропроцессорных и диагностических систем по принципиальным схемам.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний анализировать работу микропроцессорных и диагностических систем по принципиальным схемам.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний анализировать работу микропроцессорных и диагностических систем по принципиальным схемам., обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие анализировать работу микропроцессорных и диагностических систем по принципиальным схемам., но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие особенности анализировать работу микропроцессорных и диагностических систем по принципиальным схемам., свободно оперирует приобретенными знаниями.
Определять и устранять отказы в работе диагностических систем;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет определять и устранять отказы в работе диагностических систем.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения определять и устранять отказы в работе диагностических систем.. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умения определять и устранять отказы в работе диагностических систем. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умения определять и устранять отказы в работе диагностических систем.. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		умениями при их переносе на новые ситуации.		
Выполнять требования по эксплуатации микропроцессорных и диагностических систем	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет требованиями по эксплуатации микропроцессорных и диагностических систем	Обучающийся владеет выполнять требования по эксплуатации микропроцессорных и диагностических систем, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет выполнять требования по эксплуатации микропроцессорных и диагностических систем, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет выполнять требования по эксплуатации микропроцессорных и диагностических систем

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### **Форма промежуточной аттестации: экзамен**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Теория автомобиля и трактора» (выполнили расчётно-графическую работу).

Таблица 5 – Шкала оценивания и критерии оценивания

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. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) 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

### б) 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.

**в) программное обеспечение и Интернет-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.

**г) полезная литература:**

1. Овсянников, Е.М. Тяговые электрические системы автотранспортных средств: Учебник / Е.М. Овсянников, А.П. Фомин. – М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. – 303 с. – ISBN 978-5-00091-527-1.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

**9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

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 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.

### **10. Методические рекомендации для преподавателя**

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 семинарские занятия. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических 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, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической 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 практические 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».

**Программу составил:**

доцент, к.т.н.



/Антонян А.В./

**Программа утверждена на заседании "Передовой инженерной школы электротранспорта" «\_25\_» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2022 г., протокол № \_\_5\_\_**

Менеджер  
отдела организации  
и управления учебным  
процессом



Хамдамова Д.Т.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор передовой инженерной  
школы электротранспорта  
\_\_\_\_\_ П. Итурралде

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**«Системы управления движением электрических транспортных средств»**

Направление подготовки

**23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

Профиль подготовки

**«Автомобильная мехатроника»**

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Составитель: к.т.н., Антомян А.В.

Москва 2022 г.

**Структура и содержание дисциплины «Системы управления движением электрических транспортных средств»  
 Направление подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»  
 Профиль подготовки «Автомобильная мехатроника»**

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Трудоемкость учебной работы по видам, академические часы					Виды самостоятельной работы обучающегося				Формы аттестации	
			Л	ПЗ/С	ЛР	СРС	КСР	КП	РГР	Р	КР	З	Э
1. Введение в дисциплину	2	1	2	0	2	4	0						
2. Разработка блок-схемы для алгоритма выбора направления движения	2	2	2	0	2	8	0						
3. Разработать блок-схему для алгоритма выбора режима движения	2	3	2	0	2	12	0						
4. Разработать блок-схему для алгоритма вычисления оценки вертикальной нагрузки	2	4-5	4	0	4	12	0						
5. Разработать блок-схему для алгоритма ограничения максимальной скорости	2	6-7	4	0	4	12	0						
6. Разработать блок-схему для алгоритма ограничения ускорения	2	8-9	4	0	4	12	0						
7. Разработать блок-схему для алгоритма защиты от опрокидывания	2	10-11	4	0	4	12	0						
8. Разработать блок-схему для алгоритма предотвращения	2	12-14	6	0	6	12	0						

рассогласования скоростей колес между передней и задней осями													
9. Разработать блок-схему для алгоритма ограничения нарастания и снижения момента	2	15	6	0	6	12	0						
10. Разработать блок-схему для алгоритма предотвращения рассогласования скоростей колес между правым и левым ведущими колесами	2	16-18	6	0	6	12	0						
Итого:		18	40	0	40	108	0	-	-	-	-	+	-

Л – лекции; ПЗ/С – практические занятия и семинары; ЛР – лабораторные работы; СРС – самостоятельная работа студента; КСР – контролируемая работа студентов; КП – курсовой проект; РГР – расчетно-графическая работа; Р – реферат; КР – курсовая работа; З – зачет; Э – экзамен.

Руководитель образовательной программы:

профессор, к.т.н.  
/Келлер А.В./

**Показатели уровня сформированности компетенций**

Формируемые и демонстрируемые обучающимися компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования компетенций	Формы оценочных средств	Уровни освоения компетенций
Код	Формулировка				
ПК-1	Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов	Анализировать работу микропроцессорных и диагностических систем по принципиальным схемам. Определять и устранять отказы в работе диагностических систем Выполнять требования по эксплуатации микропроцессорных и диагностических систем	Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Устный опрос. Выполнение задания на ПЭВМ.	<i>Базовый уровень:</i> воспроизведение полученных знаний и навыков в ходе промежуточной аттестации. <i>Повышенный уровень:</i> применение полученных знаний и навыков к ситуациям, выходящих за рамки рассмотренных на аудиторных занятиях.

**Приложение 1 Перечень оценочных средств по дисциплине**  
**Системы управления движением электрических транспортных средств**

№ О С	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства.	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п..	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Экзамен (Экз)	Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».	Примеры экзаменационных билетов

### **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.



