

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 идентификатор документа:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

Учебно-методического управления

А.Б. Максимов/

2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Искусственный интеллект в автомобилестроении»

Направление подготовки

23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Профиль подготовки

«Автомобильная мехатроника»

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

1. Цели и задачи дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Искусственный интеллект в автомобилестроении» следует отнести:

- формирование у обучающихся знаний о современных принципах, методах и средствах анализа свойств ПСХЭЭ для электрических транспортных средств.

К основным задачам освоения дисциплины «Перезаряжаемые системы хранения электрической энергии»:

- формирование представления о составе перезаряжаемых систем хранения электрической энергии, принципах работы системы и ее отдельных компонентов, требованиях безопасности;
- освоение общих принципов и особенностей методик математического описания указанных свойств

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП) магистратуры

Дисциплина «Искусственный интеллект в автомобилестроении» относится к числу учебных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1) основной образовательной программы магистратуры. Дисциплина «Искусственный интеллект в автомобилестроении» 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.

2. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы нижеследующие компетенции с достижением соответствующих результатов:

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов.	Знает современных принципах, методах и средствах анализа свойств ПСХЭЭ для электрических транспортных средств; Умеет эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники; Владеет общими принципами и особенностями методик математического описания указанных свойств.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, т.е. 180 академических часов (из них 126 часа – самостоятельная работа студентов). Разделы дисциплины изучаются на третьем семестре второго курса магистратуры.

Третий семестр: лекции – 2 часа в неделю (18ч); лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 ч), форма контроля – зачет .

Распределение аудиторных занятий по срокам и темам, приведено в приложении 2 к настоящей рабочей программе.

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия и характеристики перезаряжаемых систем накопления энергии. Состав системы. Принципы построения систем. Основные составляющие ПСХЭЭ. Понятия SOC, SOH, DOD, dcl, ccl, OCV, динамическое напряжение. Принципы построения ПСХЭЭ. Заряд и разряд ПСХЭЭ.

Раздел 2. Единичные аккумуляторы.

Существующие химические системы, их преимущества и недостатки. Принцип работы единичных аккумуляторов. Характеристики аккумуляторов и их зависимости. Методы получения характеристик. Схемы замещения ячеек.

Раздел 3. Старение ПСХЭЭ.

Эффекты от старения ПСХЭЭ, механизмы старения, влияющие факторы.

Раздел 4. Система управления ПСХЭЭ.

Общая топология системы управления ПСХЭЭ. Функции элементов системы управления ПСХЭЭ. Типы систем балансировки. Основные функции ПО системы управления ПСХЭЭ, аспекты безопасности.

Раздел 5. Термоменеджмент ПСХЭЭ.

Необходимость термоменеджмента ПСХЭЭ, организация систем термостатирования ПСХЭЭ, примеры расчетов системы термоменеджмента.

Раздел 6. Безопасность ПСХЭЭ, требования стандартов различных стран.

Требования к безопасности аккумуляторных ячеек, виды тестов на работы с нарушением режимов аккумуляторных ячеек. Работа с нарушение режимов ПСХЭЭ, виды тестов. Описание стандартов различных стран для ПСХЭЭ.

Раздел 7. Проблематика построения больших ПСХЭЭ.

Проблематика параллельного соединения аккумуляторов. Проблематика параллельного соединения последовательно соединенных аккумуляторов. Раздел 8. Методология выбора ПСХЭЭ для применения в электромобилях. Аспекты, рассматриваемые при формировании технических требований к ПСХЭЭ для конкретных автомобилей и их проверка.

Раздел 9. Развитие рынка ПСХЭЭ.

Основные проблемы рынка ПСХЭЭ. Новые технологии – их преимущества и недостатки.

4. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины подразумевает преподавание некоторого теоретического материала наряду с семинарскими занятиями.

В рамках первого используются способствующие усвоению курса интерактивные презентации, учебные фильмы, а также наглядные пособия, представляющие собой детали, узлы и агрегаты автоматических систем автомобилей.

Вторые проводятся по мере освоения теоретического материала с целью углубления и конкретизации полученных знаний. При проведении семинарских занятий реализуется ступенчатый подход к выполнению поставленных задач с использованием сквозного обучения.

Самостоятельная работа обучающихся имеет целью совершенствование знаний и навыков, приобретённых в рамках аудиторных занятий, и предполагает проработку литературных источников и подготовку к семинарским занятиям.

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

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

- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к рубежным контролям текущего уровня освоения материала дисциплины;
- проведение практических занятий в диалоговом режиме, позволяющем осуществлять непрерывный контроль восприятия студентами восприятия текущего материала.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы к рубежным контролям. Образцы контрольных вопросов для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов приведены в приложении 3.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
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.

ПК-1 - Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов.				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
Знать: современных принципах, методах и средствах анализа свойств ПСХЭЭ для электрических транспортных средств	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний в области современных принципах, методах и средствах анализа свойств ПСХЭЭ для электрических транспортных средств	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний в области современных принципах, методах и средствах анализа свойств ПСХЭЭ для электрических транспортных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: в области современных принципах, методах и средствах анализа свойств ПСХЭЭ для электрических транспортных средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний в области современных принципах, методах и средствах анализа свойств ПСХЭЭ для электрических транспортных средств.

<p>Уметь: эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умения эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умения эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>Владеть: общими принципами и особенностями методик математического описания указанных свойств.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет общими принципами и особенностями методик математического описания указанных свойств.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения общими принципами и особенностями методик математического описания указанных свойств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умения общими принципами и особенностями методик математического описания указанных свойств. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умения общими принципами и особенностями методик математического описания указанных свойств. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. 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 «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	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 другие конструкции.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на другие конструкции.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение дисциплины составляет следующая рекомендуемая литература:

а) Основная:

1. «Справочник по литий-ионным батареям. Дизайн аккумуляторной батареи» Джон Уорнер.
2. «Достижения в области аккумуляторных технологий для электромобилей» под редакцией Бруно Скросати, Юрген Гарче и Вернер Тильмец.
3. «Системы управления батареями Точная индикация состояния заряда для приложений с питанием от батарей» Валер Поп, Хенк Ян Бергвельд, Дмитрий Данилов, Пол П.Л. Регъен, Питер Х.Л. Ночи

б) Дополнительная:

1. «Системы управления батареями для больших литий-ионных батарей» Дэвид Эндрю
2. «Поведение литий-ионных аккумуляторов в электромобилях», под редакцией Джанфранко Пистойя

Информационное обеспечение дисциплины:

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Программа дисциплины «Искусственный интеллект в автомобилестроении» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы.

Программу составил:

доцент, к.т.н.



/А.В.Климов /

Программа рассмотрена и одобрена на заседании «Передовой инженерной школы электротранспорта»

«_25_» _____ мая _____ 2022 г, Протокол №_5_

Менеджер
отдела организации
и управления учебным процессом



Хамдамова Д.Т.

9	Развитие рынка ПСХЭЭ		18	2	-	4	14								
	<i>Форма аттестации</i>														+
	Всего часов по дисциплине во втором семестре		180	18	-	36	126								

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский политехнический университет» («Московский политех»)

Направление подготовки –
23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»
Образовательная программа – «Автомобильная мехатроника»
Форма обучения – очная

Передовая инженерная школа

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Искусственный интеллект в автомобилестроении»

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств.
2. Описание оценочных средств: вопросы к зачёту.

Составитель – А.В. Климов

Москва
2022 г.

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Искусственный интеллект в автомобилестроении					
ФГОС ВО 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов.	Использует методы и критерии обобщения информации путем взаимодействия с социальными группами, организациями и персонами с помощью различных каналов коммуникации Осуществляет интегрированный процесс планирования, организации, мотивации и контроля ресурсов субъектов профессиональной деятельности, налаживает систему взаимоотношений между различными участниками проектов и определяет их полномочия и ответственность при решении задач	лабораторные занятия, самостоятельная работа	УО, З	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе лабораторных работ; готовность решать нетиповые задачи, принимать профессиональные решения в условиях неполной определенности, при недостаточном методическом обеспечении</p>

№ ОС	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
2	Промежуточная аттестация (ПА)	Средство окончательной оценки степени сформированности компетенций по дисциплине у обучающегося. Представляет собой экспертную оценку преподавателем ответов студента на полученные вопросы из числа всех изученных в ходе семестра или модуля.	Список вопросов.

Вопросы к зачёту:

- 1) Понятия SOC, SOH, DOD, dcl, ccl, OCV, динамическое напряжение.
- 2) Принципы построения ПСХЭЭ.
- 3) Заряд и разряд ПСХЭЭ.
- 4) Существующие химические системы, их преимущества и недостатки.
- 5) Принцип работы единичных аккумуляторов. Характеристики аккумуляторов и их зависимости.
- 6) Методы получения характеристик. Схемы замещения ячеек.
- 7) Эффекты от старения ПСХЭЭ, механизмы старения, влияющие факторы.
- 8) Общая топология системы управления ПСХЭЭ.
- 9) Функции элементов системы управления ПСХЭЭ.
- 10) Типы систем балансировки.
- 11) Основные функции ПО системы управления ПСХЭЭ, аспекты безопасности.
- 12) Необходимость термоменеджмента ПСХЭЭ, организация систем термостатирования ПСХЭЭ, примеры расчетов системы термоменеджмента.
- 13) Требования к безопасности аккумуляторных ячеек, виды тестов на работы с нарушением режимов аккумуляторных ячеек.
- 14) Работа с нарушением режимов ПСХЭЭ, виды тестов.
- 15) Описание стандартов различных стран для ПСХЭЭ.
- 16) Проблематика параллельного соединения аккумуляторов.
- 17) Проблематика параллельного соединения последовательно соединенных аккумуляторов.
- 18) Аспекты, рассматриваемые при формировании технических требований к ПСХЭЭ для конкретных автомобилей и их проверка.
- 19) Основные проблемы рынка ПСХЭЭ.
- 20) Новые технологии – их преимущества и недостатки.