

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:
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

«Виртуально-физические испытания автомобиля»

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 «Виртуально-физические испытания автомобиля» следует отнести:

— реализация основной образовательной программы (ООП) по специальности 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», направленность 23.04.02.01 «Автомобильная мехатроника»;

— формирование у обучающихся знаний о современных принципах, методах и средствах анализа и прогнозирования эксплуатационных свойств наземных электрических транспортных средств;

— подготовка студентов к самостоятельной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», профиль подготовки 23.04.02.01 «Автомобильная мехатроника».

К **основным задачам** освоения дисциплины «Виртуально-физические испытания автомобиля» следует отнести:

— формирование представления о комплексе эксплуатационных свойств, определяющих особенности функционирования электрических транспортных средств, их систем и агрегатов;

— освоение общих принципов и особенностей методик математического описания указанных свойств;

— формирование навыков получения на базе изученных методик конкретных данных об эксплуатационных свойствах электрических транспортных средств, их систем, агрегатов и влияние на них различных конструктивных и внешних факторов.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета.

Дисциплина «Виртуально-физические испытания автомобиля» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части базового цикла (Б1.1) основной образовательной программы магистратуры по специальности 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», профиль подготовки 23.04.02.01 «Автомобильная мехатроника».

Дисциплина «Виртуально-физические испытания автомобиля» 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.
- Искусственный интеллект в автомобилестроении.

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

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

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов.	<p>знать: особенности влияния и методы оценки различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели в испытаниях автомобиля;</p> <p>уметь: составлять перечень исходных данных, технические требования и разрабатывать имитационные виртуальные математические модели, процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты испытаний автомобиля, в плане оценки эксплуатационных свойств наземных транспортных средств, их систем и агрегатов с целью контроля выполнения требований;</p> <p>владеть: методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения и навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой испытаний автомобиля</p>

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётные единицы, т.е. 180 академических часов (из них 126 часа – самостоятельная работа студентов). Разделы дисциплины «Виртуально-физические испытания автомобиля» изучаются на третьем семестре второго курса магистратуры.

Третий семестр семестр: лекции – 2 часа в неделю (18 часов); практические занятия – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

Содержание разделов дисциплины:

1. История разработки и производства транспортных средств. Основные понятия и определения.

Пути решения проблемы повышения экологичности транспортных средств на базе перспективных энергоустановок. История развития электрических транспортных средств. История развития электрических транспортных средств в нашей стране. Типовые транспортные сферы эксплуатации электрических транспортных средств. Тенденции развития электрических транспортных средств. Основные понятия и определения: экологически чистое транспортное средство, пассажирское и грузовое отделение транспортного средства, режим допускающий движение, регулятор направления движения (селектор), ключ, электрическая цепь, рабочее и номинальное напряжение, максимальное рабочее напряжение, класс напряжения А и В, части под напряжением, электрическая масса, электрический удар, защита от поражения электрическим током, незащищенная токопроводящая часть, прямой и косвенный контакт, высоковольтная цепь, кожух, ограждение, изоляция токоведущих частей (твердая, двойная, дополнительная, усиленная).

2. Требования, предъявляемые к испытаниям транспортным средствам.

Категории автотранспортных средств. Классические требования к автотранспортным средствам: тягово-скоростные свойства, тормозные свойства, управляемость, маневренность, устойчивость, проходимость, плавность хода, вибронгруженность. Специфические требования к свойствам электрических транспортных средств: электробезопасность, электромагнитная совместимость, скорость зарядки, особые требования к пожаробезопасности, запас хода (энергоэффективность).

3. Требования к электрооборудованию транспортных средств. Внешние воздействующие факторы.

Условия влияющие функционирования электрооборудования: географическое положение, тип транспортного средства, условия эксплуатации и режим работы, место установки электрооборудования, напряжение питания. Типы внешних воздействующих факторов: механические, термические, климатические, химические, электрические, электромагнитные. Режимы работы электрооборудования: без подачи напряжения, с подачей напряжения при работающем и неработающем двигателе.

Характеристики условий испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам.

4. Транспортные средства с комбинированной энергоустановкой.

Понятия и определения: транспортное средство с комбинированной энергоустановкой, с возможностью подзарядки и без, микрогибрид (старт-стоп), мягкий гибрид, последовательный и параллельный гибрид, их достоинства и недостатки, гибриды со смешанной и отдельной схемой привода, их достоинства и недостатки, режимы работы энергетической установки (последовательный, параллельный), комбинированная энергоустановка, перезаряжаемая энергоаккумулирующая система, определение и выбор основных технических характеристик агрегатов и систем. Согласование режимов работы. Схемы энергоустановок и привода. Общие компоновки транспортных средств с комбинированной энергоустановкой.

5. Аккумуляторное дорожное электрическое транспортное средство (электромобиль).

Типы современных электромобилей. Основные признаки электромобиля. Направления развития электромобилей. Достоинства и недостатки. Электромобили с комбинированной энергоустановкой, виды источников энергии в комбинированной энергоустановке, режимы работы энергоустановки. Электромобили с расширителем пробега. Методика выбора технических характеристик агрегатов и их режимов работы. Понятия и определения. Структурные схемы. Сравнение электромобилей и транспортных средств с комбинированными энергоустановками. Общие компоновки электромобилей различного назначения.

6. Электродвигатели.

Назначение электрических машин. Виды электрических машин: постоянного тока, переменного тока асинхронные, синхронные с электромагнитным возбуждением и с постоянными магнитами, синхронные реактивные, шаговые, гистерезисные. Сравнительная характеристика различных видов электрических машин. Конструкция электрических машин переменного тока, основные элементы. Требования, предъявляемые к тяговым электрическим двигателям.

7. Общие вопросы теории испытания автомобиля.

Виды пазов. Обмотки электрических машин: общая характеристика, виды, принципы построения, поля рассеяния и индуктивные сопротивления рассеяния. Электродвижущая и магнитодвижущая силы обмоток. Вращающееся магнитное поле. Способы борьбы с высшими пространственными гармониками магнитного поля.

8. Управление и динамика испытаний.

Пуск и реверс электродвигателя. Торможение электродвигателя. Общие принципы регулирования скорости. Онополярное и двуполярное регулирование. Режимы непрерывных и прерывистых токов. Выбор минимальной частоты импульсов. Условие обеспечения равномерности момента двигателя.

9. Вспомогательное оборудование для испытаний автомобиля.

Основные понятия и определения. Назначение вспомогательного электрооборудования. Требования к вспомогательному электрооборудованию. Устройство вспомогательного электрооборудования. Определение основных технических характеристик электрооборудования.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Электрические транспортные средства» 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;
- индивидуальное обсуждение и защита расчётно-графической работы;
- решение практических задач анализа и прогнозирования показателей эксплуатационных характеристик наземных транспортных средств.
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного опроса.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определён главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Виртуально-физические испытания автомобиля» и в целом по дисциплине составляет 100% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объёма аудиторных занятий и 50% занятий лабораторного типа.

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

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

- подготовка к лабораторным занятиям;
- проведение лекций и практические занятия в диалоговом режиме, позволяющем осуществлять непрерывный контроль восприятия студентами восприятия текущего материала;

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы в процессе проведения консультирования студентов по ходу чтения лекций и при защите лабораторных работ. 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
<p>знать: особенности влияния и методы оценки различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели в испытаниях автомобиля;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний особенности влияния и методов оценки различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования наземных электрических транспортных средств, их систем и агрегатов.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний особенности влияния и методов оценки различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования наземных электрических транспортных средств, их систем и агрегатов, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие особенности влияния и методов оценки различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования наземных электрических транспортных средств, их систем и агрегатов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие особенности влияния и методов оценки различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования наземных электрических транспортных средств, их систем и агрегатов, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: составлять перечень исходных данных, технические требования и разрабатывать имитационные виртуальные математические модели, процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты испытаний</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет составлять перечень исходных данных, технические требования и разрабатывать имитационные виртуальные математические модели, процесса (явления), позволяющие получить конкретные</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения составлять перечень исходных данных, технические требования и разрабатывать имитационные виртуальные математические модели, процесса (явления), позволяющие получить конкретные</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умения составлять перечень исходных данных, технические требования и имитационные виртуальные математические модели, процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умения составлять перечень исходных данных, технические требования и имитационные виртуальные математические модели, процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки</p>

<p>автомобиля, в плане оценки эксплуатационных свойств наземных транспортных средств, их систем и агрегатов с целью контроля выполнения требований;</p>	<p>результаты в плане оценки эксплуатационных свойств наземных электрических транспортных средств, их систем и агрегатов с целью контроля выполнения требований.</p>	<p>результаты в плане оценки эксплуатационных свойств наземных электрических транспортных средств, их систем и агрегатов с целью контроля выполнения требований. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>свойств наземных электрических транспортных средств, их систем и агрегатов с целью контроля выполнения требований. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>эксплуатационных свойств наземных электрических транспортных средств, их систем и агрегатов с целью контроля выполнения требований. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения и навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой испытаний автомобиля</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения и навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств наземных электрических транспортных средств, их систем и агрегатов.</p>	<p>Обучающийся владеет методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения и навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств наземных электрических транспортных средств, их систем и агрегатов, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, испытывает значительные</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения и навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств наземных электрических транспортных средств, их систем и агрегатов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения и навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств наземных электрических транспортных средств, их систем и агрегатов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

		затруднения при применении навыков в новых ситуациях.		
--	--	---	--	--

6.2. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

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 «Электрические транспортные средства».

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.

Неудовлетворительн о	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей.
-------------------------	--

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Златин, П. А. Электромобили и гибридные автомобили / П. А. Златин, В. А. Кеменов, И. П. Ксеневич. – М. : Агроконсалт, 2004. – 416 с..
2. Богданов, К.Л. Основы тягового электропривода: учеб пособие/ К.Л. Богданов–М. : МАДИ. - 2009, 57 с.
3. Конструкции современных транспортных средств на электрической тяге / К.Е. Карпухин, Р.Х. Курмаев. М: ФГУП «НАМИ», 2019 г. – 196 с.
4. Jiquan Wang, Battery electric vehicle energy consumption modelling, testing and prediction: a practical case study. PhD thesis, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands, 2016.
5. Modern electric, hybrid electric, and fuel cell vehicles : fundamentals, theory, a. design / Mehrdad Ehsani [et al.]. - Boca Raton [etc.] : CRC press, cop. 2005. - 395 с.

б) дополнительная литература:

1. Копылов, И.П. Математическое моделирование электрических машин: учеб. для вузов / И.П. Копылов. – М.: Высшая школа, 2001. – 327 с.
2. Строганов В.И. Математическое моделирование основных компонентов силовых установок электромобилей и автомобилей с КЭУ: учеб. пособие / В.И. Строганов, К.М. Сидоров. – М.: МАДИ, 2015. – 100 с.
3. Овчинников, И. Е. Вентильные электрические двигатели и привод на их основе (малая и средняя мощность) / И. Е Овчинников : Курс лекций. - СПб. : КОРОНА-Век, 2006. - 336 с.
4. Бекишев Р.Ф. Общий курс электропривода: учебное пособие / Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Дементьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд_во Томского политехнического университета, 2010. – 302 с.
5. Васильев Б. Ю. Электропривод. Энергетика электропривода. Учебник. – М.: СОЛОН-Пресс, 2015. – 268 с.
6. Анучин А.С. Системы управления электроприводом: учебник для вузов. – М. : Издательский дом МЭИ , 2015 – 373 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru/>.

г) полезная литература:

1. Соколовский, Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием / Г.Г. Соколовский. – М.: Академия, 2006
2. Сипайлов, Г.А. Математическое моделирование электрических машин / Г.А. Сипайлов, А.В. Лоос. – М., 1980.
3. Ковач, К.П. Переходные процессы в машинах переменного тока: пер с венгер. / К.П. Ковач, И. Рац. – М.–Л.: Госэнергоиздат, 1963. – 774 с.
4. Усольцев, А.А. Частотное управление асинхронными двигателями: учеб. пособие / А.А. Усольцев. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 94 с.
5. Кравец В.Н., Селифонов В.В. Теория автомобиля: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 190201 «Автомобиле- и тракторостроение» (УМО).- М., 2011.
6. Николаев П.А. «Электромагнитная совместимость автотранспортных средств / Николаев П.А., Кечиев Л.Н. / Под ред. Л.Н. Кечиева. – М. : Грифон, 2015 – 424 с.
7. Селифонов В.В. Теория автомобиля. Курс лекций. – М.: Гринлайт, 2009. – 206 с.
8. Селифонов В.В. Выбор конструктивных параметров, определяющих тягово-скоростные и топливно-экономические показатели автомобиля: методические указания для вып. курсовой работы по дисц. «Теория автомобиля» для студ. очной формы обучения по спец. 190201.65 «Автомобиле- и тракторостроение» [Электронный ресурс]/ В.В. Селифонов; М.Ю. Есеновский – М.: МГТУ «МАМИ», 2010 – 49 с. – [URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog](http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные лекционные аудитории школы «Передовая инженерная школа электротранспорта»: 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 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 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, 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 комплексы» профиль подготовки «Автомобильная мехатроника»

Программу составил:

Научный руководитель



/А.В.Келлер /

Программа утверждена на заседании "Передовая инженерная школа электротранспорта"

«25» _____ мая _____ 2022 г., протокол № 5

Менеджер

отдела организации

и управления учебным процессом



Хамдамова Д.Т.

	Всего часов по дисциплине в шестом семестре			18		36	126								
--	---	--	--	----	--	----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--

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

Специальность: 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Профиль подготовки «Автомобильная мехатроника»

Форма обучения: очная

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Электрические транспортные средства»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

перечень вопросов для текущего контроля
успеваемости

пример экзаменационных билетов

Составитель:

к.т.н., доцент Климов А.В..

Москва, 2022г

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Виртуально-физические испытания автомобиля					
ФГОС ВО 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы» Профиль подготовки «Автомобильная мехатроника»					
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	<p>Знать: особенности влияния и методы оценки различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели в испытаниях автомобиля;</p> <p>уметь: составлять перечень исходных данных, технические требования и разрабатывать имитационные виртуальные математические модели, процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты испытаний автомобиля, в плане оценки эксплуатационных свойств наземных транспортных средств, их систем и агрегатов с целью контроля выполнения требований;</p> <p>владеть: методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения и навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой испытаний автомобиля</p>	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	УО, Экз	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе лабораторных занятий; готовность решать нетиповые задачи, принимать профессиональные решения в условиях неполной определенности, при недостаточном методическом обеспечении.</p>
------	--	--	--	---------	---

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 3 к РП.

Приложение 3 Перечень оценочных средств по дисциплине
Виртуально-физические испытания автомобиля

№ 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
2	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 для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

1. Материалы применяемы в электромашиностроении.
2. Типы и конструкции трансформаторов.
3. Назначение вращающихся электрических машин.
4. Виды вращающихся электрических машин.
5. Назначение и конструкции машин переменного тока.
6. Обмотки машин переменного тока.
7. Общая характеристика обмоток. Понятие об электрическом градусе.
8. Классификация обмоток машин переменного тока.
9. Принципы построения обмоток машин переменного тока.
10. Поля рассеяния и индуктивные сопротивления обмоток машин переменного тока.
11. ЭДС и МДС обмоток машин переменного тока.
12. Вращающееся магнитное поле.
13. Принцип действия асинхронного электродвигателя.
14. Конструкция и материалы асинхронного электродвигателя.
15. Требования к материалам. Особенности выбора материалов.
16. Основные уравнения и векторная диаграмма.
17. Схема замещения асинхронной электрической машины.
18. Энергетическая диаграмма двигателя, потери и КПД.
19. Электромагнитный момент и механическая характеристика двигателя.
20. Рабочие характеристики двигателя.
21. Расчет и выбор основных конструктивных элементов двигателя.
22. Принцип действия синхронного электродвигателя.
23. Конструкция и материалы синхронного электродвигателя.
24. Системы возбуждения синхронного электродвигателя.
25. Способы охлаждения синхронного электродвигателя.
26. Основные уравнения и векторная диаграмма синхронного электродвигателя.
27. Схема замещения синхронной электрической машины.
28. Энергетическая диаграмма, потери и КПД синхронной электрической машины.
29. Угловая характеристика синхронной электрической машины.
30. Реактивный момент синхронной электрической машины.
31. Тяговые характеристики синхронной электрической машины.
32. Расчет и выбор основных конструктивных элементов двигателя.
33. Конструкции роторов и статоров.
34. Системы охлаждения роторов и статоров.

35. Современные материалы для роторов и статоров.

36. Методики проектирования роторов и статоров.