

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В
МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
23.04.02.01. НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ
(Электромобили)**

профиль «Электрифицированные транспортные средства»

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

На вступительное испытание поступающие допускаются при наличии документа, удостоверяющего личность и гражданство (паспорта), а также расписки в подаче документов (направления из приёмной комиссии).

На вступительном испытании использование справочной литературы, калькуляторов, персональных компьютеров, средств связи и прочих дополнительных источников информации запрещено.

Перед началом вступительного испытания поступающим сообщается время и место получения информации о результатах испытания.

Поступающий, грубо и систематически нарушающий правила поведения на вступительном испытании, может быть удален из аудитории **без предупреждения**. У такого поступающего изымаются все экзаменационные материалы. Фамилия, имя, отчество удаленного из аудитории поступающего и причина его удаления заносятся в протокол проведения вступительного испытания. Поступающий может покинуть аудиторию только тогда, когда он окончательно сдаст все материалы по вступительному испытанию и получит разрешение комиссии, проводящей вступительные испытания.

При проведении вступительного испытания вопросы поступающих, не имеющие отношения ко вступительному испытанию, членами комиссии не рассматриваются. При обнаружении опечатки или другой неточности какого-либо задания вступительного испытания, члены комиссии обязаны отметить этот факт в протоколе проведения вступительного испытания. Отборочной комиссией будут проанализированы все замечания; при признании вопроса некорректным он засчитывается поступающему, как выполненный правильно.

ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания должны определить соответствие уровня теоретических знаний и профессиональных навыков, поступающих и требований, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» и смежными с ним, оценить личную мотивацию поступающего к обучению в магистратуре университета.

РАЗДЕЛ 1. ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительное испытание по направлению подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», образовательная программа «Электрифицированные транспортные средства», проводится в три последовательных этапа в рамках одного дня и носит комплексный характер: оценивается как уровень теоретической и практической подготовки абитуриента, так и его профессиональная мотивация, и индивидуальные достижения.

Структура испытания

№	Этап	Форма	Содержание	Балл
1	Письменный экзамен	Развёрнутые письменные ответы на 2 вопроса	Разделы «Теория и конструкция автомобиля», «Основы электропривода и тяговые силы»	До 60 баллов
2	Профессиональное собеседование	Устный ответ + вопросы комиссии	Разделы «Теория и конструкция автомобиля», «Основы электропривода и тяговые силы»	До 20 баллов
3	Портфолио	Обязательно представить на почту PISH.facultet@mospolytech.ru	Разделы «Теория и конструкция автомобиля», «Основы электропривода и тяговые силы»	До 20 баллов

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается в количестве **40** баллов и не изменяется в ходе проведения приёмной кампании.

Этап 1. Письменный экзамен

Цель: определение уровня теоретической подготовки поступающего по ключевым дисциплинам выбранной магистерской программы.

Порядок проведения:

Абитуриенту предлагается 2 вопроса: один — из раздела «Теория и конструкция автомобиля», один — из раздела «Основы электропривода и тяговые силы»

Время выполнения — 30 минут

Ответы излагаются в письменной форме в выданном экзаменационном бланке

Использование справочной литературы, калькуляторов, персональных компьютеров и средств связи допускается.

Этап 2. Профессиональное собеседование

Цель: определение готовности и способности поступающего освоить выбранную магистерскую программу, а также оценка уровня профессиональной и личной мотивации.

Порядок проведения:

Проводится в устной форме перед комиссией в составе не менее 3 человек

Продолжительность — до 8 минут на одного абитуриента

Абитуриент представляет к письменный ответ на билет, защищает его и отвечает на вопросы комиссии. (3–5 минут). Члены комиссии задают уточняющие вопросы по материалу разделов программы, мотивации и портфолио абитуриента по следующим пунктам:

Общие сведения: образование, специальность бакалавриата, тема ВКР, её оценка

Цели и задачи обучения в магистратуре; предпочтение академического или прикладного профиля

Наличие представления о теме магистерской диссертации и предполагаемом научном руководителе

Профессиональный и проектный опыт, связанный с направлением программы

Этап 3. Портфолио

Цель: оценка практических, научных и профессиональных достижений абитуриента, подтверждающих его готовность к освоению магистерской программы прикладного характера.

Порядок представления:

Портфолио является обязательным элементом вступительного испытания

Представляется в электронном виде на электронную почту PISH.facultet@mospolytech.ru не позднее дня проведения собеседования

Каждый раздел портфолио сопровождается кратким описанием (3–5 предложений): суть работы/проекта, роль абитуриента, связь с выбранным профилем

Ссылки на цифровые ресурсы (публикации, сертификаты) прилагаются в электронном виде в структуре портфолио

Комиссия вправе задать уточняющие вопросы по любому элементу портфолио в рамках собеседования

РАЗДЕЛ 2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ

Поступающий в магистратуру должен знать и уметь применять знания в следующих областях:

— в области теории и динамики автомобиля:

законы механики применительно к движению транспортного средства, принципы формирования тяговых, тормозных и боковых сил, основы устойчивости и управляемости колёсных машин, влияние конструктивных параметров на эксплуатационные свойства автомобиля

— в области конструкции транспортных средств:

устройство и принципы работы основных систем и агрегатов автомобиля, конструктивные схемы подвесок, рулевого управления, тормозных систем, типы и компоновки силовых установок и трансмиссий

основы расчёта и проектирования несущих конструкций

— в области электрификации:

классификацию электрифицированных транспортных средств (BEV, HEV, PHEV, FCEV) и их принципиальные схемы, устройство и принцип работы тяговых электродвигателей (асинхронных, синхронных, вентильно-индукторных), основы работы тяговых аккумуляторных батарей, систем управления зарядом (BMS), принципы работы силовой электроники.

— области общеинженерных дисциплин

сопротивление материалов в объёме программы бакалавриата, теория механизмов и машин, основы инженерной графики и технического черчения математический аппарат для решения инженерных задач

РАЗДЕЛ 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Оценка знаний поступающего осуществляется экзаменационной комиссией по 100-балльной шкале на основании результатов трех этапов вступительного испытания: оценка портфолио, письменного экзамена по билету и собеседования.

Баллы	Раздел	Индикатор
ПИСЬМЕННЫЙ ЭКЗАМЕН		
50-60	«Теория и конструкция автомобиля», «Основы электропривода и тяговые силы»	Полный, грамотный, структурированный ответ; уверенное владение терминологией; правильное применение теории
37-49	«Теория и конструкция автомобиля», «Основы электропривода и тяговые силы»	Ответ в целом верный, допущены незначительные неточности; терминология используется корректно
22-36	«Теория и конструкция автомобиля», «Основы электропривода и тяговые силы»	Ответ частично верный; имеются существенные пробелы, но базовое понимание материала присутствует
1-21	«Теория и конструкция автомобиля», «Основы электропривода и тяговые силы»	Ответ поверхностный; значительные ошибки в содержании и терминологии
0	«Теория и конструкция автомобиля», «Основы электропривода и тяговые силы»	Ответ отсутствует или полностью неверен
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СОБЕСЕДОВАНИЕ		
17-20	Ответы на вопросы комиссии, мотивация и перспективы	Чёткое, логичное и аргументированное самопредставление; уверенные ответы на вопросы комиссии; высокая мотивация; понимание специфики программы и перспектив развития отрасли
12-16	Ответы на вопросы комиссии, мотивация и перспективы	Грамотное изложение с пониманием собственных неточностей; достаточная мотивация; общее понимание направления программы
7-11	Ответы на вопросы комиссии, мотивация и перспективы	Удовлетворительные ответы; базовая мотивация; ограниченное понимание специфики программы
1-6	Ответы на вопросы комиссии, мотивация и перспективы	Слабые ответы; мотивация декларируется, но не аргументирована
0	Ответы на вопросы комиссии, мотивация и перспективы	Абитуриент не явился на собеседование или отказался отвечать

ПОРТФОЛИО		
17-20	Выпускная квалификационная работа, проектная деятельность, практический опыт, научная активность, дополнительное образование	Несколько сильных элементов с прямой связью с профилем программы; наличие публикаций или реального опыта
12-16	Выпускная квалификационная работа, проектная деятельность, практический опыт, научная активность, дополнительное образование	2–3 подтверждённых элемента, частично связанных с профилем; хорошая ВКР или проектный опыт
6-11	Выпускная квалификационная работа, проектная деятельность, практический опыт, научная активность, дополнительное образование	Минимальный набор документов; слабая связь с профилем программы
1-5	Выпускная квалификационная работа, проектная деятельность, практический опыт, научная активность, дополнительное образование	Документы представлены, но без профильной связи
0	Выпускная квалификационная работа, проектная деятельность, практический опыт, научная активность, дополнительное образование	Портфолио не представлено

Состав портфолио:

Критерий	Показатели	Подтверждение
Выпускная квалификационная работа предыдущего образования	Тема и оценка ВКР, связанной с автомобильной техникой, транспортными системами, электрооборудованием ТС, конструкцией автомобиля или математическим моделированием транспортных процессов	Копия диплома + аннотация (1–2 стр.)
Проектная деятельность	Участие в инженерных студенческих проектах, разработка узлов и систем транспортных средств, конструкторские проекты с применением CAD/CAE	Технический отчёт / чертежи / 3D-модели / скриншоты
Соревновательная деятельность	Участие в качестве инженера или механика в технических соревнованиях транспортной направленности	расчётов / описание роли в команде Дипломы / протоколы соревнований / заявочные листы команды

Практический опыт	Стажировки на автомобильных предприятиях, в инжиниринговых компаниях, сервисных центрах, на технических должностях в транспортной отрасли	Копия трудовой книжки / договора / письмо работодателя
Научная активность	Публикации (РИНЦ, ВАК, Scopus) по тематике автомобилестроения, динамики ТС, аэродинамики, ДВС; доклады на конференциях; участие в олимпиадах и инженерных хакатонах	Копия публикации / программа конференции / диплом олимпиады / сертификат хакатона
Дополнительное образование	Сертификаты профильных курсов: конструкция автомобиля, электрооборудование ТС, CAD (SolidWorks, NX, CATIA), CAE (ANSYS, Matlab/Simulink), транспортные системы и технологии	Копия сертификата / удостоверения с датой и программой курса (не менее 16 ак. часов)

РАЗДЕЛ 4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИН, ВКЛЮЧЁННЫХ В ИСПЫТАНИЕ

1. ТЕОРИЯ И КОНСТРУКЦИЯ АВТОМОБИЛЯ.

- 1.1. Теория автомобиля.** Тягово-скоростные свойства автомобиля. Тяговый и мощностной баланс. Динамика разгона и торможения. Распределение нагрузок по осям. КПД трансмиссии и потери в агрегатах
- 1.2. Динамика, устойчивость и управляемость** Курсовая устойчивость автомобиля. Поперечная устойчивость, крены кузова. Управляемость: недостаточная и избыточная поворачиваемость. Движение на скользком покрытии. Влияние геометрии подвески на динамику
- 1.3. Конструкция автотранспортных средств.** Типы и компоновки подвесок. Рулевое управление: принципы и конструктивные схемы. Тормозные системы: устройство и принципы работы. Двигатели внутреннего сгорания: рабочий процесс, компоновки. Трансмиссия: типы, устройство, особенности работы
- 1.4. Сопротивление материалов и ТММ.** Виды нагрузок на элементы конструкции. Усталостное разрушение и циклические нагрузки. Кинематика рычажных механизмов. Основы расчёта несущих конструкций

2. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА И ТЯГОВЫЕ СИСТЕМЫ

- 2.1. Классификация и архитектура электрифицированных транспортных средств.** Классификация ЭТС: BEV, HEV, PHEV, FCEV. Принципиальные схемы силовых установок. Сравнительный анализ архитектур
- 2.2. Тяговые электродвигатели.** Типы тяговых электродвигателей: асинхронные, синхронные, вентильно-индукторные. Принцип работы и основные характеристики. Применимость в ЭТС
- 2.3. Тяговые аккумуляторные батареи и системы управления зарядом.** Типы аккумуляторных батарей (Li-ion, твердотельные и др). Основные параметры и характеристики батарей. Общие принципы управления зарядом
- 2.4. Силовая электроника ЭТС.** Назначение основных элементов силовой электроники. Инвертор, DC/DC-преобразователь, зарядное устройство. Роль силовой электроники в системе электропривода
- 2.5. Энергетический баланс и рекуперативное торможение** Энергетический баланс ЭТС. Принцип рекуперативного торможения. Факторы, влияющие на запас хода
- 2.6. Тенденции и перспективы электрификации транспорта.** Современные тенденции в области электрификации транспортных средств. Инфраструктура зарядки. Перспективы развития ЭТС

Рекомендуемая литература

Раздел I — Основная литература Теория и конструкция автомобиля

№ Источник

- 1 Тарасик В.П. Теория движения автомобиля: Учебник для вузов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 478 с.
- 2 Вахламов В.К. Техника автомобильного транспорта: подвижной состав и эксплуатационные свойства. — М.: Академия, 2004. — 528 с.
- 3 Вахламов В.К., Шатров М.Г., Юрчевский А.А. Автомобили: теория и конструкция автомобиля и двигателя. — М.: Академия, 2010. — 816 с.
- 4 Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобиль: теория эксплуатационных свойств. — М.: Машиностроение, 1989. — 240 с.

Общеинженерные дисциплины

№ Источник

- 5 Беляев Н.М. Сопротивление материалов. — М.: Наука, 2014. — 608 с.
- 6 Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. — М.: Наука, 1988. — 640 с.
- 7 Чернилевский Д.В. Детали машин. — М.: Машиностроение, 1983. — 384 с.
- 8 Крагельский И.В. Основы расчётов на трение и износ. — М.: Машиностроение, 1977. — 526 с.

7.2. Раздел II — Дополнительная литература Динамика, устойчивость, шасси

№ Источник

- 9 Гришкевич А.И. Автомобили: теория. — Минск: Вышэйшая школа, 1986. — 208 с.
- 10 Осепчугов В.В., Фрумкин А.К. Автомобиль: анализ конструкций, элементы расчёта. — М.: Машиностроение, 1989. — 304 с.
- 11 Балабин И.В. и др. Испытания автомобилей. — М.: Машиностроение, 1988. — 192 с.

№ Источник

- 12 Евграфов А.Н. Аэродинамика автомобиля. — М.: МГТУ «МАМИ», 2012.
- 13 Аэродинамика автомобиля / под ред. В.-Г. Гухо; пер. с нем. — М.: Машиностроение, 1987.

Силовые установки

№ Источник

14 Колчин А.И., Демидов В.П. Расчёт автомобильных и тракторных двигателей. — М.: Высшая школа, 2008. — 496 с.

15 Шатров М.Г. и др. Двигатели внутреннего сгорания: в 3 т. — М.: Академия, 2010.

7.3. Раздел III — Профильная литература по Электрифицированным транспортным средствам

№ Источник

16 Харитонов С.А Тяговые электрические системы автотранспортных средств. — М.: ФОРУМ; ИНФРА-М.

17 Акимов С.В., Чикин Ю.П. Электрооборудование автомобилей и электромобилей. — М.: Г

18 Ключев В.И. Теория электропривода: учебное пособие для вузов.

19 Издательство МАДИ. — Электромобили: расчёт энергетических установок и систем привода

20 Ютт В.Е. — Электрооборудование автомобилей. — М.: Транспорт