

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В
МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
23.04.02.02. НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ
(Наземные транспортно-технологические комплексы)**

профиль «Гоночный инжиниринг»

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 «Гоночный инжиниринг», 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 гоночного инжиниринга»	До 60 баллов
2	Профессиональное собеседование	Устный ответ + вопросы комиссии	Разделы «Теория и конструкция автомобиля», «Основы гоночного инжиниринга»	До 20 баллов
3	Портфолио	Обязательно представить на почту PISH.facultet@mospolytech.ru	Учебные, научные, проектные и профессиональные достижения абитуриента	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 гоночного инжиниринга»

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 гоночного инжиниринга:

базовые принципы аэродинамики гоночного автомобиля, физику взаимодействия шины с дорожным покрытием, основы настройки шасси гоночного автомобиля, общее представление о структуре технических регламентов в автоспорте

— в 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 гоночного инжиниринга»	Полный, грамотный, структурированный ответ; уверенное владение терминологией; правильное применение теории
37-49	«Теория и конструкция автомобиля», «Основы гоночного инжиниринга»	Ответ в целом верный, допущены незначительные неточности; терминология используется корректно
22-36	«Теория и конструкция автомобиля», «Основы гоночного инжиниринга»	Ответ частично верный; имеются существенные пробелы, но базовое понимание материала присутствует
1-21	«Теория и конструкция автомобиля», «Основы гоночного инжиниринга»	Ответ поверхностный; значительные ошибки в содержании и терминологии
0	«Теория и конструкция автомобиля», «Основы гоночного инжиниринга»	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, динамикой машин, аэродинамикой, ДВС, конструкцией ТС или математическим моделированием транспортных процессов	Копия диплома + аннотация (1–2 стр.)
Проектная деятельность	Участие в инженерных студенческих проектах, разработка узлов и систем гоночного автомобиля, конструкторские проекты с применением CAD/CAE/CFD	Технический отчёт / чертежи / 3D-модели / скриншоты расчётов / описание роли в команде Дипломы / протоколы соревнований / лицензия РАФ / заявочные листы команды
Соревновательная деятельность	Участие в качестве инженера, механика или пилота в автоспортивных соревнованиях (РСКГ, RDS, картинг, ралли, кроссы, технические зачёты Formula Student) втомобиля, иные конструкторские проекты с применением CAD/CAE/CFD	
Практический опыт	Стажировки в автоспортивных командах, инжиниринговых компаниях, на автозаводах, в мотоспорте, картинговых клубах, СТО спортивных автомобилей, на технических должностях в гонках	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: динамика автомобиля, аэродинамика, CAD (CATIA, SolidWorks, NX), CAE (ANSYS, Abaqus), CFD (Star-CCM+, OpenFOAM), телеметрия (MoTeC, AIM), настройка шасси, гоночный инжиниринг, технические регламенты FIA/РАФ	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. ГОНОЧНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

- 2.1. Аэродинамика гоночного автомобиля** Прижимная сила и лобовое сопротивление: природа и компромисс. Принцип работы антикрыла, диффузора. Граунд-эффект и его использование в гоночных конструкциях. Влияние аэродинамической нагрузки на баланс автомобиля. Особенности аэродинамики на различных типах трасс
- 2.2. Шина как инженерная система** Круг сцепления: продольные и поперечные силы. Тепловой режим шины и его влияние на сцепление. Деградация шины: причины и управление. Влияние давления, развала и схождения на работу шины. Выбор составов резины в зависимости от условий гонки
- 2.3. Настройка шасси** Жёсткость подвески: влияние на баланс и скорость. Клиренс и его взаимосвязь с аэродинамикой. Геометрия подвески: развал, схождение, кастор. Перераспределение масс при разгоне и торможении. Антикрен и стабилизаторы поперечной устойчивости

- 2.4. Силовая установка в автоспорте** Форсирование двигателя: методы и ограничения. Картографирование двигателя (engine mapping). Гибридные системы в автоспорте: ERS, MGU-K, MGU-H. Системы охлаждения в условиях гоночных нагрузок. Трансмиссия в автоспорте: секвентальные КПП, дифференциалы
- 2.5. Регламент и техническое проектирование** Роль технического регламента в формировании конструкции. Основы регламентов FIA и РАФ. Весовые ограничения и их влияние на конструктивные решения. Омологация и техническая инспекция. Инженерные компромиссы в условиях регламентных ограничений

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. Соппротивление 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 Оsepчугов 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.

Аэродинамика транспортных средств

№ 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 гоночному инжинирингу Конструкция и динамика гоночных автомобилей

№ Источник

- 16 Бекман В.В. Гоночные автомобили. — 3-е изд. — Л.: Машиностроение, 1980. — 320 с.
- 17 Segers J. Analysis Techniques for Racecar Data Acquisition. — SAE International, 2014. — 360 p.
- 18 Milliken W.F., Milliken D.L. Race Car Vehicle Dynamics. — SAE International, 1995. — 890 p.
- 19 McBeath S. Competition Car Aerodynamics. — Haynes Publishing, 2011. — 256 p.

Настройка шасси и телеметрия

№ Источник

- 20 Staniforth A. Competition Car Suspension. — Haynes Publishing, 2006. — 256 p.
- 21 Wright P. Formula 1 Technology. — SAE International, 2001. — 352 p.

Регламенты и нормативные документы

№ Источник

- 22 Технический регламент FIA Formula 1 (актуальная редакция) — официальный сайт FIA
- 23 Технический регламент Российской автомобильной федерации (РАФ) — официальный сайт РАФ
- 24 Регламент Formula Student / Formula SAE — официальный сайт SAE International

Примечания к перечню литературы

Иностранная литература (п. 17–21) рекомендуется для поступающих, претендующих на высокий балл по Разделу 2. Знание английского языка на техническом уровне является конкурентным преимуществом.

Нормативные документы (п. 22–24) изучаются в актуальной редакции на момент поступления. Регламенты обновляются ежегодно.

Указанный перечень не является исчерпывающим. Поступающий вправе опираться на иные учебные пособия, монографии и научные статьи, соответствующие тематике вступительного испытания.