Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.05.2025 17:19:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Передовая инженерная школа электротранспорта

УТВЕРЖДАЮ
Директор _____ /П.Итурралде/
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Исследования и испытания гоночных автомобилей

Направление подготовки
23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль
Гоночный инжиниринг

Квалификация
магистр

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Преподаватель,
без учёной степени /Т.Т.Кузьма /

Согласовано:
Отдел организации
и управления учебным
процессом /Д.Т.Хамдамова/

Руководитель
образовательной программы
директор /П.Итурралде/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 9
4.2 Основная литература 9
4.3 Дополнительная литература 9
4.4 Электронные образовательные ресурсы 9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7. Фонд оценочных средств 12
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
7.3 Оценочные средства 12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Исследования и испытания гоночных автомобилей» является формирование у студентов системы научных и практических знаний, умений и навыков в области проведения измерительных работ при эксперименте в сфере технической эксплуатации гоночных автомобилей. А также формирование профессионально- нравственных качеств, развитие интереса к дисциплине и к избранной специальности.

Задачи дисциплины:

- ознакомить слушателей о моделях и способах (протоколах) представления экспериментальных данных;
- ознакомить технологической оснасткой, используемой при измерении;
- ознакомить с методиками измерения, проводимых в рамках экспериментального исследования.

Обучение по дисциплине «Исследования и испытания гоночных автомобилей» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Демонстрирует управленческую компетентность, необходимую для формирования команды и руководства ее работой на основе разработанной стратегии сотрудничества. ИУК-3.2. Планирует, организует, мотивирует, оценивает и корректирует совместную деятельность по достижению поставленной цели с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов. ИУК-3.3. Применяет способы, методы и стратегии оптимизации социально-психологического климата в коллективе, предупреждения и разрешения конфликтов, технологии обучения и развития профессиональной и коммуникативной компетентности членов команды.
ОПК-1. Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники	ИОПК-1.1. Знает основные методики управления проектом ИОПК-1.2. Умеет пользоваться теоретическими знаниями в управленческой среде; ИОПК-1.3.Умеет пользоваться теоретическими знаниями в управленческой среде. ИОПК-1.4. Умеет управлять П/О по работе с управлениями проектов.

	ИОПК-1.4. Умеет управлять сроками для завершения операций в срок. ИОПК-1.5. Умеет составлять расписание проекта: входы, методы и инструменты реализации и выходы. ИОПК-1.6. Владеет методами постановки задач для реализации цели. ИОПК-1.7. Владеет процессом обеспечения качества. ИОПК-1.8. Владеет процессом контроля качества. ИОПК-1.9. Владеет Активами организационного процесса. ИОПК-1.10. Владеет оценкой эффективности команды проекта. ИОПК-1.11. Владеет отчетами и архивом об исполнении.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». В базовой части базового цикла (Б1.1):

- основы гоночного инжиниринга;
- управление проектированием гоночного автомобиля;
- эксплуатация гоночных автомобилей;
- конструирование и расчет гоночных автомобилей;
- телеметрия;
- конструкция гоночных автомобилей

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			2
1	**Аудиторные занятия**	**72**	72
	В том числе:		
1.1	Лекции		18
1.2	Семинарские/практические занятия		18
1.3	Лабораторные занятия		36

2	**Самостоятельная работа**	**144**	144
3	**Промежуточная аттестация**		
	Экзамен		
	Итого	**216**	

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
	Раздел 1. Введение. Определение объекта и предмета исследования						
1.1	Определение объекта и предмета исследования. Задачи экспериментального исследования. Классификация испытаний. Цель, содержание и объем различных испытаний.	14	2	-	2	-	10
1.2	Программа испытаний. Испытания научно- исследовательского характера. Условия и методика испытаний	14	-	2	2	-	10
	Раздел 2. Разработка карты измерения						
2.1	Предварительная оценка точности измерений при проведении экспериментального исследования и выбор измерительного оборудования	14	-	2	2	-	10
2.2	Технологическая база испытаний. Программа испытаний. Порядок проведения наблюдения.	16	2	2	2	-	10
2.3	Испытания в условиях эксплуатации. Задачи и условия испытаний.	18	-	2	6	-	10
	Раздел 3. Характеристики и виды измерительного оборудования						
3.1	Рассмотрение возможностей измерения и точности при применении измерительных приборов в рамках экспериментальных исследований.	14	2	-	2	-	10

3.2	Испытательные стенды и оборудование. Измерительные системы.	16	2	2	2	-	10
3.3	Общие требования к измерительным системам и их элементам, рациональный подбор измерительных средств	14	2	-	2	-	10
	Раздел 4. Характеристики и виды измерительных датчиков						
4.1	Виды измерительных средств. Поверка измерительных средств.	16	2	2	2	-	10
4.2	Приборы и датчики для испытаний. Понятие датчика. Параметрические и генераторные датчики.	16	-	2	4	-	10
4.3	Виды датчиков. Способы включения датчиков	16	-	2	2	-	12
	Раздел 5. Статистическая обработка результатов.						
5.1	Статистическая обработка результатов. Основные виды статистической обработки данных.	16	2	-	4	-	10
	Раздел 6. Особенности испытаний						
6.1	Особенности испытаний различных видов автотранспортных средств, их узлов и агрегатов. Средства и оборудования.	16	2	-	2	-	12
6.2	Виды и особенности испытаний, необходимое оборудование.	16	2	2	2	-	10
	Итого	**216**	**18**	**18**	**36**	-	**144**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Определение объекта и предмета исследования

Тема1. Определение объекта и предмета исследования. Задачи экспериментального исследования. Классификация испытаний. Цель, содержание и объем различных испытаний.

Тема2. Программа испытаний. Испытания научно- исследовательского характера. Условия и методика испытаний

Раздел 2. Разработка карты измерения

Тема1. Предварительная оценка точности измерений при проведении экспериментального исследования и выбор измерительного оборудования

Тема2. Технологическая база испытаний. Программа испытаний. Порядок проведения наблюдения.

Тема3. Испытания в условиях эксплуатации. Задачи и условия испытаний.

Раздел 3. Характеристики и виды измерительного оборудования

Тема1. Рассмотрение возможностей измерения и точности при применении измерительных приборов в рамках экспериментальных исследований.

Тема2. Испытательные стенды и оборудование. Измерительные системы.

Тема3. Общие требования к измерительным системам и их элементам, рациональный подбор измерительных средств

Раздел 4. Характеристики и виды измерительных датчиков

Тема1. Виды измерительных средств. Поверка измерительных средств.

Тема2. Приборы и датчики для испытаний. Понятие датчика. Параметрические и генераторные датчики.

Тема3. Виды датчиков. Способы включения датчиков

Раздел 5. Статистическая обработка результатов.

Тема1. Статистическая обработка результатов. Основные виды статистической обработки данных.

Раздел 6. Особенности испытаний

Тема1. Особенности испытаний различных видов автотранспортных средств, их узлов и агрегатов. Средства и оборудования.

Тема2. Виды и особенности испытаний, необходимое оборудование.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Программа испытаний. Испытания научно- исследовательского характера. Условия и методика испытаний;
2. Предварительная оценка точности измерений при проведении экспериментального исследования и выбор измерительного оборудования;
3. Технологическая база испытаний. Программа испытаний. Порядок проведения наблюдения;
4. Характеристики и виды измерительного оборудования;
5. Характеристики и виды измерительных датчиков;
6. Виды и особенности испытаний, необходимое оборудование.

3.4.2. Лабораторные занятия

1. Программа испытаний. Испытания научно- исследовательского характера. Условия и методика испытаний
2. Испытания в условиях эксплуатации. Задачи и условия испытаний.
3. Испытательные стенды и оборудование. Измерительные системы.
4. Приборы и датчики для испытаний. Понятие датчика. Параметрические и генераторные датчики.

5. Виды датчиков. Способы включения датчиков
6. Статистическая обработка результатов.
7. Особенности испытаний различных видов автотранспортных средств, их узлов и агрегатов. Средства и оборудования.
8. Виды и особенности испытаний, необходимое оборудование.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Отсутствуют курсовые проекты согласно учебному плану

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Межгосударственный стандарт ГОСТ 14846-81" Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний"

4.2 Основная литература

1 Analysis Techniques for Racecar Data Acquisition - Jorge Segers
2 Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics - Editor: Robert Bosch GmbH Automotive Aft ermarket (AA/COM3) Robert Bosch GmbH Plochingen, Germany
3 Автомобильная электрика и электроника - Антон Хернер, Ханс-Юрген Риль
4 Датчики в автомобиле - - Editor: Robert Bosch GmbH Automotive Aft ermarket (AA/COM3) Robert Bosch GmbH Plochingen, Germany

4.3 Дополнительная литература

1. Lithium batteries science and technology/eds. By Gholam-Abbas Nazri; Gianfranco Pistoia, Springer, 2003. ISBN: 978-1-4020-7628-2.

2. PEM Fuel Cell Electrocatalysts and Catalyst Layers/eds. By Jiujun Zhang, Springer-Verlag London, 2008. ISBN 978-1-84800-935-6

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
2. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. MS Word (MS Office 2007, 2010);
2. редактор формул Microsoft Equation 3.0.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

5. Материально-техническое обеспечение

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

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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 и лабораторных 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, ответить на вопросы.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической и/или лабораторной работой. Темы задач, предлагаемых студентам для решения на практических и лабораторных занятиях, должны быть

максимально приближены к темам последних лекций по данной дисциплине. В связи с указанным, целесообразен тесный контакт лектора с преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия.

Изучение дисциплины завершается экзаменом. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий экзамен, лично несёт ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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/или 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.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

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

- подготовка к семинарским и лабораторным занятиям и выполнение их;
- выполнение контрольный заданий.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Темы контрольных заданий:

1 Краткий обзор актуальной законодательной базы в области испытаний автомобилей на предмет определения выбросов вредных веществ с отработавшими газами в эксплуатационных условиях.

2 Различные методики по экспериментальному определению развиваемой двигателей эффективной мощности: ГОСТ 14846-81, DIN и SAE. Отличия в требованиях в комплектации ДВС.

3 Экспериментальное определение аэродинамических качеств автомобиля. Применяемые методики.

4 Достоинства и недостатки натурного и численного эксперимента при выполнении исследовательских испытаний на примере автомобильного транспорта. Совместное применение рассмотренных подходов.

5 Определение инерционно-диссипативных параметров автомобиля методом двойного выбега.

6 Испытание автомобилей на пассивную безопасность. «Краш-тесты», их назначение и виды.

7 Активная безопасность современных автомобилей. Виды испытаний.

8 Необходимость осуществления процедуры официального утверждения автотранспортных средств

9 Обзор действующих в мире ездовых циклов для испытаний автомобилей на предмет определения топливно-экономических эксплуатационных свойств и экологических качеств.

10 Испытание автомобилей на устойчивость против сноса и опрокидывания.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Вопросы:

1 Назначение испытаний в процессе проектирования транспортно-технологических машин и оборудования. Доводочные, предварительные и приемочные испытания.

2 Назначение испытаний в процессе эксплуатации транспортно-технологических машин и оборудования. Контрольные, ресурсные, приемосдаточные и аттестационные испытания.

3 Назначение определительных, эксплуатационных, исследовательских и специальных испытаний.

4 Стендовые испытания двигателей внутреннего сгорания в соответствии с ГОСТ 14846-81. Виды испытаний. Условия проведения испытаний.

5 Стендовые испытания агрегатов трансмиссий транспортно-технологических машин и оборудования на предмет определения показателей механических потерь, вибрационных и шумовых характеристик, а также показателей процессов управления. Оборудование для проведения испытаний.

6 Методики, применяемые для измерения расхода жидкого топлива ДВС в процессе стендовых и дорожных испытаний.

7 Обкаточно-тормозные и тормозные стенды для испытания ДВС транспортно-технологических машин и оборудования, и их трансмиссий Типы стендов. Особенности конструкции и рабочего процесса. Преимущества и недостатки.

8 Статистическая обработка результатов выполнения испытаний.

9 Регистрирующая аппаратура и устройства обработки данных измерений. Исследования установившихся и неустановившихся процессов.

10 Требования к ДВС при стендовых испытаниях по определению мощностных показателей, топливной экономичности и экологичности. Комплектация нетто и брутто.

11 Испытания двигателей на безотказность в соответствии с ГОСТ 14846-81. Назначение микрометражных карт. Основные детали двигателя, которые должны подвергаться микрометражу.

12 Оборудование, принцип действия и его назначение при выполнении стендовых испытаний автомобильных двигателей в соответствии с ГОСТ 14846-81.

13 Дорожные (полигонные) испытания автомобилей. Виды испытаний. Испытания автомобилей на устойчивость.

14 Дорожные (полигонные) испытания автомобилей. Виды испытаний. Испытания автомобилей на проходимость.

15 Дорожные (полигонные) испытания автомобилей. Виды испытаний. Испытания автомобилей на управляемость.

16 Дорожные (полигонные) испытания автомобилей. Виды испытаний. Испытания автомобилей на тормозные качества и плавность хода.

17 Дорожные (полигонные) испытания автомобилей. Виды испытаний. Испытания автомобилей на скоростные свойства в соответствии с ГОСТ 22576-90.

18 Дорожные (полигонные) испытания автомобилей. Виды испытаний. Испытания автомобилей на топливную экономичность по стандартизированным ездовым циклам в соответствии с ГОСТ Р54810-2011. Выбор типа ездового цикла в зависимости от категории автомобиля.

19 Стендовые испытания автомобиля. Испытание на топливную экономичность в соответствии с правилом ЕЭК ООН №84 (ГОСТ Р 41.84-99).

20 Стендовые испытания автомобиля. Испытание на топливную экономичность и экологичность по ездовым циклам в соответствии с правилом ЕЭК ООН №101 (ГОСТ Р 41.101-99).

21 Стендовые испытания автомобилей. Определение тормозных качеств и скоростных свойств на стенде с беговыми барабанами инерционным методом.

22 Европейские нормы токсичности автомобилей. Поколения норм токсичности, нормируемые показатели, методика определения.

23 Требования к агрегатам и узлам автомобиля, подвергающегося испытанию на предмет определения скоростных свойств методом дорожных (полигонных) испытаний в соответствии с ГОСТ 22576-90.

24 Испытание автомобилей на пассивную безопасность. Виды испытаний. Контролируемые параметры.

25 Оборудования и аппаратура, применяемые при испытании автомобилей на пассивную безопасность. Размещение и принцип действия.

26 Испытание транспортно-технологических машин и оборудования на шум и вибрацию.

27 Испытания карданных передач. Стендовые и дорожные испытания. Применяемые приборы и оборудование.

28 Испытание автомобильных рам и кузовов.

29 Испытание автомобилей на надежность.

30 Ездовые циклы. Назначение ездовых циклов. Соответствующие действующие стандарты.

31 Роль испытаний при выполнении научных исследований. Достоинства и недостатки численных экспериментов.

32 Требования, предъявляемые к системе подачи воздуха в ДВС при стендовых испытаниях. Применяемые расходомеры. Требования, предъявляемые к системе отвода отработавших газов.