Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.05.2026 08:31:39
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 технологического лидерства ФДР

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /П.Итурралде /
«26» февраля 2026г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# Модуль "Проекты и проектная деятельность"
# Исследование и испытания систем "ADAS" для помощи водителю

Направление подготовки
**27.04.04. Управление в технических системах**

Профиль
**Беспилотные автомобили**

Квалификация
**магистр**

Формы обучения
**очная**

Москва, 2026 г.

**Разработчик(и):**

Преподаватель, б/с  Шмелев С.А.

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

Руководитель
образовательной программы
профессор, д.т.н., доцент  /С.С. Шадрин/

# Содержание


1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ....4
3. Структура и содержание дисциплины ....5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ....5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ....5
   - 3.3. Содержание дисциплины ....6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ....7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ....8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ....8
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ....8
   - 4.2. Основная литература ....8
   - 4.3. Дополнительная литература ....9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ....9
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ....9
   - 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 ....11
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 ....13

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в части проведения исследований и испытаний систем помощи водителю ADAS.

Задачами освоения дисциплины являются приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса, и в частности:

- изучение теоретических основ функционирования рассматриваемых систем;
- овладение методами оценки и навыками проведения натурных испытаний;
- ознакомление с нормативным регулированием в рассматриваемой области (обязательная сертификация);
- изучение методов и подходов добровольной сертификации применительно к ADAS;
- применение методов компьютерной обработки результатов испытаний.

Обучение по дисциплине Модуль "Проекты и проектная деятельность" «Исследование и испытания систем "ADAS" для помощи водителю» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| ПК-1. Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний ВТС и их компонентов | ИПК-1.1. Знает конструкции и планирование разработки конструкций ВТС и их компонентов;<br>ИПК-1.2. Умеет планировать разработку конструкций ВТС и их компонентов;<br>ИПК-1.3. Имеет практический навык планирования конструкций компонентов. |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

-Электрические транспортные средства

-Автомобильная сенсорика и электронные блоки управления

-Модуль «Беспилотные автомобили»

-Виртуальные испытания автомобиля

# 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

## 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры |
|---|---|---|---|
| | | | 1 |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **64** | 64 |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | | 16 |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | | 32 |
| 1.3 | Лабораторные занятия | | 16 |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **44** | 44 |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | |
| | | Зачет | |
| | **Итого** | **108** | |

## 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/ческие занятия | Лабораторные занятия | Практическая одготовка | |
| | Раздел 1. Назначение системы ADAS. Теоретические основы. Эволюция развития | | | | | | |
| 1.1 | Назначение системы ADAS. Общая информация. Эволюция системы | 6 | 1 | 2 | 1 | - | 2 |
| 1.2 | Современная классификация систем | 6 | 1 | 2 | 1 | - | 2 |
| 1.3 | Состав системы АДАС. Назначение каждой подсистемы | 6 | 1 | 2 | 1 | - | 2 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.4 | Техническая реализация подсистем | 6 | 1 | 2 | 1 | - | 2 |
| | Раздел 2. Виды испытаний | | | | | | |
| 2.1 | Виды испытаний. Классификация испытаний применительно к ADAS | 12 | 2 | 4 | 2 | - | 4 |
| 2.2 | Обзор используемого измерительного оборудования | 8 | 1 | 2 | 1 | - | 4 |
| | Раздел 3. Нормативная документация в области испытаний ADAS | | | | | | |
| 3.1 | ECE 157. Структура ЕЭК ООН. ГОСТы | 12 | 2 | 4 | 2 | - | 4 |
| | Раздел 4. Потребительская оценка функционирования подсистем системы ADAS | | | | | | |
| 4.1 | Принципы потребительской оценки. Система оценочных листов. Шкала оценок | 12 | 1 | 2 | 1 | - | 8 |
| 4.2 | Организация практических сравнительных испытаний подсистем ADAS | 16 | 2 | 4 | 2 | - | 8 |
| 4.3 | Влияние условий эксплуатации на работу системы ADAS. Необходимость учета локальных эксплуатационных факторов при проведение дорожных испытаний ADAS | 12 | 2 | 4 | 2 | - | 4 |
| | Раздел 5. Разработка концепции к разделению испытаний системы ADAS на добровольную и обязательную | | | | | | |
| 5.1 | Критерии разделения испытаний системы ADAS на добровольные и обязательные | 6 | 1 | 2 | 1 | - | 2 |
| 5.2 | Передовой опыт добровольных рейтингов системы ADAS | 6 | 1 | 2 | 1 | - | 2 |
| | **Итого** | **108** | **16** | **32** | **16** | **-** | **44** |

### 3.3 Содержание дисциплины

**Раздел 1. Назначение системы ADAS. Теоретические основы. Эволюция развития**

**Тема 1.** Назначение системы ADAS. Общая информация. Эволюция системы

**Тема 2.** Современная классификация систем

**Тема 3.** Состав системы АДАС. Назначение каждой подсистемы

**Тема 4.** Техническая реализация подсистем

**Раздел 2. Виды испытаний**

**Тема 1**. Виды испытаний. Классификация испытаний применительно к ADAS

**Тема 2.** Обзор используемого измерительного оборудования

**Раздел 3. Нормативная документация в области испытаний ADAS**

**Тема 1.** ECE 157. Структура ЕЭК ООН. ГОСТы

**Раздел 4. Потребительская оценка функционирования подсистем системы ADAS**

**Тема 1.** Принципы потребительской оценки. Система оценочных листов. Шкала оценок

**Тема 2.** Организация практических сравнительных испытаний подсистем ADAS

**Тема 3**. Влияние условий эксплуатации на работу системы ADAS. Необходимость учета локальных эксплуатационных факторов при проведение дорожных испытаний ADAS

**Раздел 5. Разработка концепции к разделению испытаний системы ADAS на добровольную и обязательную**

**Тема 1.** Критерии разделения испытаний системы ADAS на добровольные и обязательные

**Тема 2.** Передовой опыт добровольных рейтингов системы ADAS

### 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Программа и методика испытаний
2. Настройка измерительной и регистрирующей аппаратуры
3. Протоколы и оформление результатов испытаний
4. Обработка результатов натурных испытаний
5. Виртуальные методы испытаний элементов системы ADAS

3.4.2. Лабораторные занятия

- по методическим рекомендациям курса "Адаптивный круиз-контроль и система аварийной остановки" (шифр оборудования CO4205-1V, производитель Lucas Nülle, Германия)

- по методическим рекомендациям курса "Камера заднего обзора и парковочный ассистент" (шифр оборудования CO4205-1C, производитель Lucas Nülle, Германия)

### 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

ECE 157. Структура ЕЭК ООН. ГОСТы в области испытаний ADAS

### 4.2 Основная литература

1. Интеллектуальные системы помощи водителю. Технические требования и методы испытаний: учеб. пособие / А.М. Иванов, С.Р. Кристальный, Н.В. Попов, С.С. Шадрин. – М.: МАДИ, 2019. – 100 с.

2. Методики тестирования автоматизированных систем управления автомобилем / В.М. Приходько, А.М. Иванов, В.Б. Борисевич, С.С. Шадрин // Вестник МАДИ. – 2017. – Вып. 4(51). – С. 10-15.

3. Иванов А.М., Шадрин С.С., Андреев А.Н. Снижение аварийности в РФ за счет реализации многоуровневого подхода к тестированию автоматизированных транспортных средств // Вестник МАДИ. 2021. № 4 (67). С. 26-33.

4. A.M. Ivanov, S.S. Shadrin, S.R. Kristalniy and N.V. Popov, Possible scenarios of autonomous vehicles' testing in Russia, 2019 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 534 012001, doi:10.1088/1757-899X/534/1/012001.

5. A. Ivanov, S. Shadrin, N. Popov, V. Gaevskiy and S. Kristalniy, Virtual and physical testing of advanced driver assistance systems with soft targets, 2019 International Conference on Engineering and Telecommunication (EnT), IEEE, DOI: 10.1109/EnT47717.2019.9030527.

6. A.M. Ivanov and S.S. Shadrin, System of Requirements and Testing Procedures for Autonomous Driving Technologies, 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 819 012016, doi:10.1088/1757-899X/819/1/012016.

7. S. S. Shadrin and A. M. Ivanov, "Testing Procedures and Certification of Highly Automated and Autonomous Road Vehicles," 2021 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications, 2021, pp. 1-5, doi: 10.1109/IEEECONF51389.2021.9416103.

### 4.3 Дополнительная литература

1. A. M. Ivanov, A. N. Andreev and S. S. Shadrin, "The Concept of Choosing Methods for Testing Automated Driver Assistance Systems, Taking into Account Their Impact on the Accident Rate," 2021 Intelligent Technologies and Electronic Devices in Vehicle and Road Transport Complex (TIRVED), 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/TIRVED53476.2021.9639162.
2. S.S. Shadrin, D.A. Makarova. The Concept of Highly Automated Vehicles Safety Monitoring in Operation Using Virtual Testing Procedures // 2022 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications, SOSG 2022 – Conference Proceedings, 2022.
3. S. S. Shadrin, A. M. Ivanov and D. A. Makarova, "Methods of Parameter Verification and Scenario Generation During Virtual Testing of Highly Automated and Autonomous Vehicles," 2022 Intelligent Technologies and Electronic Devices in Vehicle and Road Transport Complex (TIRVED), 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/TIRVED56496.2022.9965481.
4. S. S. Shadrin, A. M. Ivanov, D. A. Makarova and Y. M. Furletov, "Autonomous Vehicles Safety Provision Before and During Operation on Public Roads," 2023 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications, Moscow, Russian Federation, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/IEEECONF56737.2023.10092162.

### 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

Office / Российский пакет офисных программ

### 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, АВ4710 АВ4304 и АВ4310 оснащенные проектором, экраном, ПЭВМ.

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|---|---|
| Лекционная аудитория АВ4710 | оснащенные презентационной техникой (интерактивная доска). Электронный курс лекций. | -Microsoft Office Professional Plus |
| Лекционная аудитория АВ4701 | Оснащенные презентационной техникой (интерактивная доска). Электронный курс лекций. | -Microsoft Office Professional Plus |
| Лекционная аудитория и для практических работ АВ4304 | Оснащенные презентационной техникой. Интерактивная доска и необходимое количество ноутбуков, рассчитанные на количество человек в группе. Электронный курс лекций. | - Microsoft Windows 10<br>-Microsoft Office Professional Plus |
| Лекционная аудитория и для практических и лабораторных работ АВ4310 | Оснащенные презентационной техникой. Интерактивная доска и необходимое количество ноутбуков, рассчитанные на количество человек в группе. Электронный курс лекций. | - Microsoft Windows 10<br>-Microsoft Office Professional Plus<br>-Обучающие системы LUCAS NULLE |

## 6. Методические рекомендации

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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, семинарские 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, 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 и лабораторные занятия.

Изучение дисциплины завершается зачетом. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет, 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, 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:

- выполнение лабораторных работ, а также подготовка к семинарским занятиям;
- выполнение и защита группового проекта.

### 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

| 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. |

## 7.3 Оценочные средства

### 7.3.1. Текущий контроль

Условием получения зачета является выполнение лабораторных работ, выполнение проекта, посещение лекционных и семинарских/практических занятий.

**Проект.**

Студенты делятся на группы по 2…3 человека, каждой группе выдается свой датасет проведенных натурных испытаний систем ADAS. Студентам предлагается обработать результаты измерений, сформировать отчеты об испытаниях.

По завершении проекта студенты презентуют и защищают свои работы.

### 7.3.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету:

1. Назначение системы ADAS, эволюция
2. Классификация ADAS
3. Состав системы ADAS, назначение каждой подсистемы
4. Техническая реализация подсистем ADAS
5. Виды испытаний, классификация испытаний
6. Измерительное оборудование
7. Нормативная документация, Правила ЕЭК ООН

8. Нормативная документация, ГОСТы
9. Принципы потребительской оценки, система оценочных листов, шкала оценок
10. Сравнительные испытания систем ADAS
11. Влияние условий эксплуатации на работу системы ADAS
12. Критерии разделения испытаний системы ADAS на добровольные и обязательные
13. Добровольные рейтинги системы ADAS