МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий курс беспилотных транспортных систем

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Управление международными перевозками

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 35002
Подписал: заместитель директора Андриянова Наталья Александровна
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование общего представления о назначении, принципах построения и областях применения беспилотных транспортных систем на различных видах транспорта;

- ознакомление с основными технологическими решениями, применяемыми в беспилотных транспортных системах, включая архитектуру, сенсорные средства, навигацию, вопросы безопасности и сопровождения;

- изучение современного состояния и перспектив развития беспилотных транспортных систем в контексте цифровой трансформации транспортного комплекса.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение базовых понятий, классификаций и уровней автономности беспилотных транспортных систем;

- получение общего представления об архитектуре беспилотных транспортных систем, составе их основных подсистем и принципах их взаимодействия;

- ознакомление с назначением и особенностями сенсорных систем, локализации, навигации, обработки данных и применением технологий искусственного интеллекта в беспилотном транспорте;

- формирование понимания вопросов тестирования, функциональной безопасности, киберзащиты, нормативного регулирования и перспектив внедрения беспилотных транспортных систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-2 - Способен понимать устройство и историю развития транспортной системы.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные понятия, классификации и уровни автономности беспилотных транспортных систем;

- общие принципы построения архитектуры беспилотных транспортных систем;

- назначение и особенности основных типов сенсоров, применяемых в системах восприятия окружающей среды;

- общие подходы к локализации, навигации и представлению карт в беспилотных транспортных системах;

- основные вопросы тестирования, функциональной безопасности, киберзащиты и нормативного регулирования в области беспилотного транспорта;

- современные тенденции и направления развития беспилотных транспортных систем.

Уметь:

- различать основные подсистемы беспилотной транспортной системы и объяснять их назначение;

- сопоставлять особенности применения беспилотных транспортных систем на железнодорожном, автомобильном, морском и речном транспорте;

- анализировать типовые сценарии внедрения беспилотных транспортных систем с учетом их преимуществ, ограничений и рисков;

- ориентироваться в ключевых технологических, организационных, правовых и этических вопросах развития беспилотного транспорта.

Владеть:

- базовой терминологией в области беспилотных транспортных систем;

- навыками общего анализа архитектуры и состава беспилотных транспортных систем;

- навыками содержательного обсуждения факторов, влияющих на развитие и внедрение беспилотных транспортных систем в транспортном комплексе.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 1 з.е. (36 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 20 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в беспилотные и автономные транспортные системы Рассматриваемые вопросы: – Понятие беспилотных и автономных транспортных систем. Отличия автоматизации, дистанционного управления и автономности – Классификация автономных транспортных систем по видам транспорта – Уровни автоматизации и автономии транспортных средств – Архитектурный и технологический облик современных БТС – Экономические, организационные и эксплуатационные эффекты внедрения БТС – Роль человека в автономных транспортных системах: оператор, диспетчер, бригады быстрого реагирования, центры дистанционного управления
2	Архитектура беспилотных транспортных систем Рассматриваемые вопросы: – Обобщенная структура беспилотных транспортных систем – Основные подсистемы: восприятие, навигация, принятие решений, управление – Бортовой и внешние (серверные, диспетчерские, береговые) контуры управления – Аппаратная архитектура БТС: вычислительные модули, сенсорные блоки, питание и резервирование – Каналы связи и обмен данными между элементами системы – Взаимодействие программной и аппаратной частей – Общие требования к надежности и устойчивости работы системы

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	Сенсоры технического зрения Рассматриваемые вопросы: – Сенсорные системы как основа восприятия окружающей среды – Основные типы сенсоров: камеры, лидары, радары, тепловизоры и навигационные датчики – Преимущества и ограничения различных сенсоров – Влияние погодных условий и окружающей среды на качество восприятия – Необходимость совместного использования нескольких сенсоров
4	Цифровая обработка данных системы технического зрения Рассматриваемые вопросы: – Общая последовательность обработки данных в беспилотной системе – Первичная обработка изображений и данных сенсоров – Выделение объектов и распознавание элементов окружающей среды – Объединение данных от разных источников – Значение качества данных для надежной работы системы – Общие представления о калибровке сенсоров и ее роли
5	Машинное обучение и ИИ в БТС Рассматриваемые вопросы: – Понятие искусственного интеллекта и машинного обучения – Основные задачи искусственного интеллекта в беспилотных транспортных системах – Примеры использования нейросетевых методов в транспортной сфере – Роль данных, разметки и качества обучения моделей – Ограничения и риски применения искусственного интеллекта
6	Локализация, навигация и карты Рассматриваемые вопросы: – Локализация и навигация в беспилотных транспортных системах – Использование спутниковой навигации, инерциальных систем и одометрии – Общие принципы построения цифровых карт и обновления информации о среде – Особенности навигации на разных видах транспорта – Основные трудности определения положения транспортного средства
7	Тестирование и обеспечение безопасности БТС Рассматриваемые вопросы: – Основные подходы к проверке и испытаниям беспилотных систем – Роль симуляторов, цифровых моделей и тренажеров в подготовке и тестировании – Общие принципы функциональной безопасности – Основные угрозы информационной безопасности и киберзащиты – Нормативные и организационные вопросы внедрения беспилотного транспорта
8	Тенденции внедрения, сопровождения и развития БТС Рассматриваемые вопросы: – Влияние беспилотных технологий на транспортную отрасль и рынок труда – Вопросы эксплуатации, сопровождения и технического обслуживания – Этические и правовые аспекты внедрения беспилотных систем – Экологические эффекты и требования к устойчивому развитию – Мировые и отечественные тренды развития. Возрастающая роль ИИ и машинного обучения. Роботизация. Перспективы взаимодействия с инфраструктурой. Правовые и нормативные изменения

4.2. Занятия семинарского типа.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к лекционным занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Орешенко, Т. Г. Теория и системы управления: учебное пособие для вузов / Т. Г. Орешенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 152 с. – ISBN 978-5-507-52795-3.	URL: https://e.lanbook.com/book/501731 (дата обращения: 03.02.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Золкин, А. Л. Проектирование и разработка систем управления беспилотных транспортных средств: учебное пособие для вузов / А. Л. Золкин. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 152 с. – ISBN 978-5-507-52886-8.	URL: https://e.lanbook.com/book/502481 (дата обращения: 03.02.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Корк, П. Машинное зрение. Основы и алгоритмы с примерами на Matlab: руководство / П. Корк ; перевод с английского В. С. Яценкова. – Москва: ДМК Пресс, 2023. – 584 с. – ISBN 978-5-93700-222-8.	URL: https://e.lanbook.com/book/456581 (дата обращения: 03.02.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Шапиро, Л. Компьютерное зрение: учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман ; перевод с английского А. А. Богуславского под редакцией С. М. Соколова. – 5-е изд. (эл.). – Москва: Лаборатория знаний, 2024. – 763 с. – ISBN 978-5-93208-725-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/417998 (дата обращения: 03.02.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Изюмский, А. А. Интеллектуальные транспортные системы: учебное пособие / А. А. Изюмский, И. С. Сенин, С. В. Коцурба. – Краснодар: КубГТУ, 2024. – 235 с. – ISBN 978-5-8333-1360-2.	URL: https://e.lanbook.com/book/478295 (дата обращения: 03.02.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru)

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/)

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант»

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система Microsoft Windows или Linux.

2. Пакет офисных приложений (Microsoft Office, Libre Office или совместимые аналоги).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

заведующий кафедрой, доцент, к.н. кафедры «Робототехнические и технологические комплексы на транспорте»	П.А. Григорьев
заместитель директора	П.А. Попов

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ЛТСТ	А.С. Синицына
Заместитель директора	Н.А. Андриянова
Председатель учебно-методической комиссии	Н.А. Андриянова