

**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  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Общий курс беспилотных транспортных систем**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи:  
Подписал:  
Дата: 15.06.2026

## 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     | <p>Введение в беспилотные и автономные транспортные системы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Понятие беспилотных и автономных транспортных систем. Отличия автоматизации, дистанционного управления и автономности</li> <li>– Классификация автономных транспортных систем по видам транспорта</li> <li>– Уровни автоматизации и автономии транспортных средств</li> <li>– Архитектурный и технологический облик современных БТС</li> <li>– Экономические, организационные и эксплуатационные эффекты внедрения БТС</li> <li>– Роль человека в автономных транспортных системах: оператор, диспетчер, бригады быстрого реагирования, центры дистанционного управления</li> </ul> |
| 2     | <p>Архитектура беспилотных транспортных систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Обобщенная структура беспилотных транспортных систем</li> <li>– Основные подсистемы: восприятие, навигация, принятие решений, управление</li> <li>– Бортовой и внешние (серверные, диспетчерские, береговые) контуры управления</li> <li>– Аппаратная архитектура БТС: вычислительные модули, сенсорные блоки, питание и резервирование</li> <li>– Каналы связи и обмен данными между элементами системы</li> <li>– Взаимодействие программной и аппаратной частей</li> <li>– Общие требования к надежности и устойчивости работы системы</li> </ul>                                             |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3        | <b>Сенсоры технического зрения</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сенсорные системы как основа восприятия окружающей среды</li> <li>– Основные типы сенсоров: камеры, лидары, радары, тепловизоры и навигационные датчики</li> <li>– Преимущества и ограничения различных сенсоров</li> <li>– Влияние погодных условий и окружающей среды на качество восприятия</li> <li>– Необходимость совместного использования нескольких сенсоров</li> </ul>                                                                                                                                      |
| 4        | <b>Цифровая обработка данных системы технического зрения</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Общая последовательность обработки данных в беспилотной системе</li> <li>– Первичная обработка изображений и данных сенсоров</li> <li>– Выделение объектов и распознавание элементов окружающей среды</li> <li>– Объединение данных от разных источников</li> <li>– Значение качества данных для надежной работы системы</li> <li>– Общие представления о калибровке сенсоров и ее роли</li> </ul>                                                                                          |
| 5        | <b>Машинное обучение и ИИ в БТС</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Понятие искусственного интеллекта и машинного обучения</li> <li>– Основные задачи искусственного интеллекта в беспилотных транспортных системах</li> <li>– Примеры использования нейросетевых методов в транспортной сфере</li> <li>– Роль данных, разметки и качества обучения моделей</li> <li>– Ограничения и риски применения искусственного интеллекта</li> </ul>                                                                                                                                               |
| 6        | <b>Локализация, навигация и карты</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Локализация и навигация в беспилотных транспортных системах</li> <li>– Использование спутниковой навигации, инерциальных систем и одометрии</li> <li>– Общие принципы построения цифровых карт и обновления информации о среде</li> <li>– Особенности навигации на разных видах транспорта</li> <li>– Основные трудности определения положения транспортного средства</li> </ul>                                                                                                                                   |
| 7        | <b>Тестирование и обеспечение безопасности БТС</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные подходы к проверке и испытаниям беспилотных систем</li> <li>– Роль симуляторов, цифровых моделей и тренажеров в подготовке и тестировании</li> <li>– Общие принципы функциональной безопасности</li> <li>– Основные угрозы информационной безопасности и киберзащиты</li> <li>– Нормативные и организационные вопросы внедрения беспилотного транспорта</li> </ul>                                                                                                                           |
| 8        | <b>Тенденции внедрения, сопровождения и развития БТС</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Влияние беспилотных технологий на транспортную отрасль и рынок труда</li> <li>– Вопросы эксплуатации, сопровождения и технического обслуживания</li> <li>– Этические и правовые аспекты внедрения беспилотных систем</li> <li>– Экологические эффекты и требования к устойчивому развитию</li> <li>– Мировые и отечественные тренды развития. Возрастающая роль ИИ и машинного обучения.</li> </ul> Роботизация. Перспективы взаимодействия с инфраструктурой. Правовые и нормативные изменения |

4.2. Занятия семинарского типа.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>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).

| №<br>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:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/501731">https://e.lanbook.com/book/501731</a><br>(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:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/502481">https://e.lanbook.com/book/502481</a><br>(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:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/456581">https://e.lanbook.com/book/456581</a><br>(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:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/417998">https://e.lanbook.com/book/417998</a><br>(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:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/478295">https://e.lanbook.com/book/478295</a><br>(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:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин