**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 ФГАОУ ВО
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 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<br>Рассматриваемые вопросы:<br>– Понятие беспилотных и автономных транспортных систем. Отличия автоматизации, дистанционного управления и автономности<br>– Классификация автономных транспортных систем по видам транспорта<br>– Уровни автоматизации и автономии транспортных средств<br>– Архитектурный и технологический облик современных БТС<br>– Экономические, организационные и эксплуатационные эффекты внедрения БТС<br>– Роль человека в автономных транспортных системах: оператор, диспетчер, бригады быстрого реагирования, центры дистанционного управления |
| 2 | Архитектура беспилотных транспортных систем<br>Рассматриваемые вопросы:<br>– Обобщенная структура беспилотных транспортных систем<br>– Основные подсистемы: восприятие, навигация, принятие решений, управление<br>– Бортовой и внешние (серверные, диспетчерские, береговые) контуры управления<br>– Аппаратная архитектура БТС: вычислительные модули, сенсорные блоки, питание и резервирование<br>– Каналы связи и обмен данными между элементами системы<br>– Взаимодействие программной и аппаратной частей<br>– Общие требования к надежности и устойчивости работы системы |

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

Заведующий кафедрой ЭЭТ М.В. Шевлюгин

Заместитель директора Н.А. Андриянова

Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Андриянова