

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Елецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.13 ОБЩИЙ КУРС БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ**

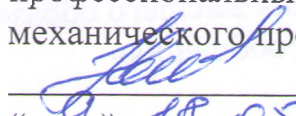
для специальности  
23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных,  
дорожных машин и оборудования

Базовая подготовка  
среднего профессионального образования

2026 г.

## ОДОБРЕНА

цикловой комиссией  
профессиональных модулей  
механического профиля

 В.В. Крюков  
« 9 » 10.05 20 26. г

## УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР



Н.П. Кисель

« 29 » мая 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины Общий курс беспилотных транспортных систем составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Приказ Минобрнауки России от 25 июня 2024 № 442

### Разработчик:

А.В. Лабузов – преподаватель-организатор ОБЗР ЕТЖТ – филиала РГУПС

### Рецензенты:

Н.П. Кисель – заместитель директора по учебной работе.

Попова И.Ю. – преподаватель физической культуры и ОБЖ ЧОУ «Школы  
«Развитие».

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» для специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования**

Рабочая программа учебной дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.

Содержание рабочей программы включает: паспорт программы учебной дисциплины, структуру и содержание, условия реализации, контроль и оценку результатов освоения учебной дисциплины.

Цель освоения дисциплины – изучение современного состояния и перспектив развития беспилотных транспортных систем в контексте цифровой трансформации транспортного комплекса.

Логическая последовательность разделов и тем дает возможность обучающимися получить устойчивые знания: в области формирования общего представления о назначении, принципах построения и областях применения беспилотных транспортных систем на различных видах транспорта.

Рабочая программа «Общий курс беспилотных транспортных систем» может быть рекомендована для реализации в учебном процессе.

Рецензент:

Зам. директора ЕТЖТ-филиала РГУПС по УР



Н.П. Кисель

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» для специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе примерной программы учебной дисциплины Общий курс беспилотных транспортных систем в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.

Содержание рабочей программы включает: паспорт программы учебной дисциплины, структуру и содержание, условия реализации, контроль и оценку результатов освоения учебной дисциплины.

В курс изучения дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» включено 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.

Рабочая программа «Общий курс беспилотных транспортных систем» может быть рекомендована для реализации в учебном процессе.

Преподаватель физической культуры и ОБЖ ЧОУ «Школы «Развитие»

Попова И.Ю.



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩИЙ КУРС БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ» ..... | 5  |
| 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы: .                                         | 5  |
| 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины: .....                                                   | 5  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                              | 6  |
| 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....                                                        | 6  |
| 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....                                                     | 6  |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ....                                                          | 9  |
| 3.1. Материально-техническое оснащение .....                                                                    | 9  |
| 3.2. Информационное обеспечение реализации программы .....                                                      | 9  |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                              | 11 |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ОБЩИЙ КУРС БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.13. Общий курс беспилотных транспортных систем» является частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.04 «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, 02, 04, 07.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

| Код ОК, ПК                               | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Владеть навыками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07, ОК 08 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– различать основные подсистемы беспилотной транспортной системы и объяснять их назначение;</li> <li>– сопоставлять особенности применения беспилотных транспортных систем на железнодорожном, автомобильном, морском и речном транспорте;</li> <li>– анализировать типовые сценарии внедрения беспилотных транспортных систем с учетом их преимуществ, ограничений и рисков;</li> <li>– ориентироваться в ключевых технологических, организационных, правовых и этических вопросах развития беспилотного транспорта.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, классификации и уровни автономности беспилотных транспортных систем;</li> <li>– общие принципы построения архитектуры беспилотных транспортных систем;</li> <li>– назначение и особенности основных типов сенсоров, применяемых в системах восприятия окружающей среды;</li> <li>– общие подходы к локализации, навигации и представлению карт в беспилотных транспортных системах;</li> <li>– основные вопросы тестирования, функциональной безопасности, киберзащиты и нормативного регулирования в области беспилотного транспорта;</li> <li>– современные тенденции и направления развития беспилотных транспортных систем.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовой терминологией в области беспилотных транспортных систем;</li> <li>– навыками общего анализа архитектуры и состава беспилотных транспортных систем;</li> <li>– навыками содержательного обсуждения факторов, влияющих на развитие и внедрение беспилотных транспортных систем в транспортном комплексе.</li> </ul> |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                               | Объем часов             |                       |
|--------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|                                                  | всего по учебному плану | в т.ч. в 4-м семестре |
| Максимальная учебная нагрузка (всего)            | 21                      | 21                    |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 21                      | 21                    |
| в том числе:                                     |                         |                       |
| Лекция                                           | 21                      | 21                    |
| Промежуточная аттестация в форме:                |                         | Зачет                 |

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                         | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Объем, ч             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1                                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                    |
| <b>Тема 1.1.</b><br><b>Введение в беспилотные и автономные транспортные системы</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Понятие беспилотных и автономных транспортных систем.<br>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 | <b>2</b>             |
| <b>Тема 1.2.</b><br><b>Архитектура беспилотных транспортных систем</b>              | <b>Содержание учебного материала</b><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                                           | <b>4</b>             |
| <b>Тема 1.3.</b><br><b>Сенсоры технического зрения</b>                              | <b>Содержание учебного материала</b><br>Сенсорные системы как основа восприятия окружающей среды<br>Основные типы сенсоров: камеры, лидары, радары,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>2</b><br><b>2</b> |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                  | <p>тепловизоры и навигационные датчики</p> <p>Преимущества и ограничения различных сенсоров</p> <p>Влияние погодных условий и окружающей среды на качество восприятия</p> <p>Необходимость совместного использования нескольких сенсоров</p>                                                                                                                                                                           |                          |
| <b>Тема 1.4.</b><br><b>Цифровая обработка данных системы технического зрения</b> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Общая последовательность обработки данных в беспилотной системе</p> <p>Первичная обработка изображений и данных сенсоров</p> <p>Выделение объектов и распознавание элементов окружающей среды</p> <p>Объединение данных от разных источников</p> <p>Значение качества данных для надежной работы системы</p> <p>Общие представления о калибровке сенсоров и ее роли</p> | <p><b>2</b></p> <p>2</p> |
| <b>Тема 1.5.</b><br><b>Машинное обучение и ИИ в БТС</b>                          | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Понятие искусственного интеллекта и машинного обучения</p> <p>Основные задачи искусственного интеллекта в беспилотных транспортных системах</p> <p>Примеры использования нейросетевых методов в транспортной сфере</p> <p>Роль данных, разметки и качества обучения моделей</p> <p>Ограничения и риски применения искусственного интеллекта</p>                         | <p><b>2</b></p> <p>2</p> |
| <b>Тема 1.6.</b><br><b>Локализация, навигация и карты</b>                        | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Локализация и навигация в беспилотных транспортных системах</p> <p>Использование спутниковой навигации, инерциальных систем и одометрии</p> <p>Общие принципы построения цифровых карт и обновления информации о среде</p> <p>Особенности навигации на разных видах транспорта</p> <p>Основные трудности определения положения транспортного средства</p>               | <p><b>2</b></p> <p>2</p> |
| <b>Тема 1.7.</b><br><b>Тестирование и обеспечение безопасности БТС</b>           | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Основные подходы к проверке и испытаниям беспилотных систем</p> <p>Роль симуляторов, цифровых моделей и тренажеров в подготовке и тестировании</p> <p>Общие принципы функциональной безопасности</p> <p>Основные угрозы информационной безопасности и киберзащиты</p> <p>Нормативные и организационные вопросы внедрения беспилотного транспорта</p>                    | <p><b>2</b></p> <p>2</p> |
| <b>Тема 1.8. Основы военной топографии</b>                                       | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Влияние беспилотных технологий на транспортную отрасль и рынок труда</p> <p>Вопросы эксплуатации, сопровождения и технического обслуживания</p> <p>Этические и правовые аспекты внедрения беспилотных</p>                                                                                                                                                               | <p><b>2</b></p> <p>2</p> |



|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                       | <p>систем</p> <p>Экологические эффекты и требования к устойчивому развитию</p> <p>Мировые и отечественные тренды развития.</p> <p>Возрастающая роль ИИ и машинного обучения.</p> <p>Роботизация. Перспективы взаимодействия с инфраструктурой. Правовые и нормативные изменения</p>                                                                                                                                                                                                                 |           |
| <b>Тема 1.9.</b>                      | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>3</b>  |
| <b>Анализ БТС по видам транспорта</b> | <p>Специфика операционной среды и типовых сценариев эксплуатации</p> <p>Адаптация систем под отраслевые требования и климатические условия</p> <p>Отраслевые особенности взаимодействия с инфраструктурой</p> <p>Регуляторно-правовое поле, процедуры сертификации, лицензирования и стандарты функциональной / информационной безопасности в выбранном сегменте</p> <p>Кросс-доменный трансфер технологий: перенос решений между видами транспорта, унификация компонентов и синергия платформ</p> | 3         |
| <b>Всего:</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>21</b> |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое оснащение**

Реализация программы дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» осуществляется в кабинете Общий курс беспилотных транспортных систем.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

1. Общевоинской защитный комплект (ОЗК)
2. Общевоинской противогаз или противогаз ГП-5 и ГП-7к
3. Респиратор Р-2
4. Индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8, 9, 10, 11)
5. Ватно-марлевая повязка
6. Медицинская сумка в комплекте
7. Носилки санитарные
8. Аптечка индивидуальная (АИ-2)
9. Бинты марлевые
10. Огнетушители порошковые (учебные)
11. Огнетушители пенные (учебные)
12. Огнетушители углекислотные (учебные)
13. Устройство отработки прицеливания
14. Учебные автоматы АК-74
15. Винтовки пневматические
16. Винтовки лазерные
17. Комплект плакатов по Гражданской обороне
18. Комплект плакатов по Основам военной службы

##### **Технические средства обучения:**

1. Аудио-, видео-, проекционная аппаратура
2. Интерактивный тир.
3. Проектор.
4. Кодотранспоранты
5. Персональный компьютер.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **Основная литература**

1. Проворов, И. С. Беспилотные летательные аппараты : учебник для среднего профессионального образования / И. С. Проворов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 152 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21849-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590508> (дата обращения: 08.06.2026).

2. Проворов, И. С. Беспилотные летательные аппараты : учебник для среднего профессионального образования / И. С. Проворов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 152 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21849-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590508> (дата обращения: 08.06.2026).

3. 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. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/501731> (дата обращения: 08.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### **Дополнительная литература**

1. Калинин, И. А. Технологии искусственного интеллекта в транспортных системах. Воздушный транспорт : учебник для вузов / И. А. Калинин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 166 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7042-5. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/600141> (дата обращения: 08.06.2026)..

2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 478 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20364-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587749> (дата обращения: 08.06.2026).

3. Макаренко, С. И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам : монография / С. И. Макаренко. - Санкт-Петербург : Научное издательство, 2020. - 206 с. - ISBN 978-5-6044793-6-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2238916> (дата обращения: 08.06.2026)

4. 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. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/502481> (дата обращения: 08.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Печатные издания и информационные ресурсы**

1. Журнал « Среднее специальное образование»
2. ЭБС «ЮРАЙТ»
3. ЭБ УМЦ ЖДТ
4. ЭБС НТБ РГУПС

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| <i>Результаты обучения</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>Формы и методы контроля</i>                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                             |
| <u>Знать:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, классификации и уровни автономности беспилотных транспортных систем;</li> <li>– общие принципы построения архитектуры беспилотных транспортных систем;</li> <li>– назначение и особенности основных типов сенсоров, применяемых в системах восприятия окружающей среды;</li> <li>– общие подходы к локализации, навигации и представлению карт в беспилотных транспортных системах;</li> <li>– основные вопросы тестирования, функциональной безопасности, киберзащиты и нормативного регулирования в области беспилотного транспорта;</li> <li>– современные тенденции и направления развития беспилотных транспортных систем.</li> </ul> | Письменный и устный опрос.<br>Тестирование.<br>Промежуточная аттестация                                                     |
| <u>Уметь:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– различать основные подсистемы беспилотной транспортной системы и объяснять их назначение;</li> <li>– сопоставлять особенности применения беспилотных транспортных систем на железнодорожном, автомобильном, морском и речном транспорте;</li> <li>– анализировать типовые сценарии внедрения беспилотных транспортных систем с учетом их преимуществ, ограничений и рисков;</li> <li>– ориентироваться в ключевых технологических, организационных, правовых и этических вопросах развития беспилотного транспорта.</li> </ul>                                                                                                                               | Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ.<br>Оценка результатов выполнения практических работ           |
| <u>Владеть:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовой терминологией в области беспилотных транспортных систем;</li> <li>– навыками общего анализа архитектуры и состава беспилотных транспортных систем;</li> <li>– навыками содержательного обсуждения факторов, влияющих на развитие и внедрение беспилотных транспортных систем в транспортном комплексе.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Письменный и устный опрос.<br>Тестирование.<br>Оценка результатов выполнения практических работ<br>Промежуточная аттестация |