

Приложение 2
к ООП по специальности
23.02.06 Техническая эксплуатация
подвижного состава железных дорог

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.13 ОБЩИЙ КУРС БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ»

2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
по учебной работе
Н.Ю.Шитикова

Рабочая программа учебной дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» разработана на основе примерной программы дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» и Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 30 января 2024 г. №55.

Разработчик:

Яковлева Т.Г., преподаватель ТТЖТ - филиала РГУПС

Рецензенты:

Ярцева О.Б., преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

Мальцев Д.А., начальник ПТО вагонов станции Тихорецкая

Рассмотрена цикловой комиссией № 6 «Специальности 23.02.06»
Протокол заседания № 9а от 19.06.2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	3
1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
<i>1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>4</i>
<i>1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>Ошибка! Залкада не определена.</i>
2 Структура и содержание учебной ДИСЦИПЛИНЫ	6
<i>2.1 Трудоемкость освоения учебной дисциплины</i>	<i>6</i>
<i>2.2 Содержание дисциплины</i>	<i>6</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	8
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	<i>8</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>8</i>
4 Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩИЙ КУРС БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ»

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Общий курс беспилотных транспортных систем» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.3.

1.1 Цели и планируемые результаты освоения дисциплины

Цель дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем»:

- 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.

Дисциплина «Общий курс беспилотных транспортных систем» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ООП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none">- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;- выявлять и эффективно искать информацию,	<ul style="list-style-type: none">- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;- методы работы в профессиональной и смежных сферах;	-

	<p>необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<ul style="list-style-type: none"> - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	
ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства 	-
ОК.07	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; - организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; - организовывать профессиональную деятельность с учетом 	<ul style="list-style-type: none"> - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; - пути обеспечения ресурсосбережения; - принципы бережливого производства; - основные направления изменения климатических условий региона; - правила поведения в 	-
ПК 1.3	<ul style="list-style-type: none"> -определять соответствие технического состояния оборудования железнодорожного подвижного состава требованиям нормативных документов; -обнаруживать неисправности железнодорожного подвижного состава, которые угрожают безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> -нормативные документу по обеспечению безопасности движения поездов; -систему технического обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава; -действия работников при возникновении аварийных и внештатных ситуаций; -требования охраны труда, пожарной безопасности в объеме, необходимом для выполнения работ по эксплуатации, 	-обеспечения безопасности движения поездов при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте деталей, узлов, агрегатов, систем железнодорожного подвижного состава

<p>движения, регулировать и испытывать оборудование подвижного состава;</p> <p>-выполнять действия, направленные на устранения неисправностей и отказов, железнодорожного подвижного состава в эксплуатации;</p> <p>-управлять системами железнодорожного подвижного состава в соответствии с установленными требованиями;</p>	<p>техническому обслуживанию и ремонту деталей, узлов, агрегатов, систем железнодорожного подвижного состава;</p>	
--	---	--

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	22
Теоретическое обучение	22
Итоговая аттестация	Дифференцированный зачет

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, акад.ч/в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.1 Введение в беспилотные и автономные транспортные системы	Содержание 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	4	ОК.01 ОК.02 ОК.07 ПК.1.3

Тема 1.2 Архитектура беспилотных транспортных систем	Содержание 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	2	ОК.01 ОК.02 ОК.07 ПК.1.3
Тема 1.3 Сенсоры технического зрения	Содержание 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	2	ОК.01 ОК.02 ОК.07 ПК.1.3
Тема 1.4 Цифровая обработка данных системы технического зрения	Содержание 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	2	ОК.01 ОК.02 ОК.07 ПК.1.3
Тема 1.5 Машинное обучение и ИИ в БТС	Содержание 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	2	ОК.01 ОК.02 ОК.07 ПК.1.3
Тема 1.6 Локализация, навигация и карты	Содержание 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	2	ОК.01 ОК.02 ОК.07 ПК.1.3
	Содержание	2	ОК.01

Тема 1.7 Тестирование и обеспечение безопасности БТС	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		ОК.02 ОК.07 ПК.1.3
Тема 1.8 Тенденции внедрения, сопровождения и развития БТС	Содержание 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	2	ОК.01 ОК.02 ОК.07 ПК.1.3
Тема 1.9 Анализ БТС по видам транспорта	Содержание Специфика операционной среды и типовых сценариев эксплуатации. Адаптация систем под отраслевые требования и климатические условия. Отраслевые особенности взаимодействия с инфраструктурой. Регуляторно-правовое поле, процедуры сертификации, лицензирования и стандарты функциональной/информационной безопасности в выбранном сегменте. Кросс-доменный трансфер технологий: перенос решений между видами транспорта, унификация компонентов и синергия платформ	4	ОК.01 ОК.02 ОК.07 ПК.1.3
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2	
Всего		20	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Рабочая программа учебной дисциплины реализуется в учебном кабинете «Информатики и информационных технологий», оснащенный в соответствии с Приложением 3 ООП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

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.

3.2.2. Дополнительные источники

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Обучающийся демонстрирует знания</p> <ul style="list-style-type: none"> -основных понятий, классификации и уровня автономности беспилотных транспортных систем; – общих принципов построения архитектуры беспилотных транспортных систем; – назначения и особенностей основных типов сенсоров, применяемых в системах восприятия окружающей среды; – общих подходов к локализации, навигации и представлению карт в беспилотных транспортных системах; – основных вопросов тестирования, функциональной безопасности, киберзащиты и нормативного регулирования в области беспилотного транспорта; 	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тестирование; - индивидуальные задания; - дифференцированный зачет

<p>регулирования в области беспилотного транспорта; – современные тенденции и направления развития беспилотных транспортных систем;</p>	<p>– современных тенденций и направления развития беспилотных транспортных систем;</p>	
<p>Умеет: – 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.</p>	<p>Обучающийся самостоятельно осуществляет: – классификацию основных подсистем беспилотной транспортной системы и объясняя их назначение; – сопоставление особенностей применения беспилотных транспортных систем на железнодорожном, автомобильном, морском и речном транспорте; – анализ типовых сценариев внедрения беспилотных транспортных систем с учетом их преимуществ, ограничений и рисков; – ориентацию в ключевых технологических, организационных, правовых и этических вопросах развития беспилотного транспорта.</p>	<p>- устный опрос; - письменный опрос; - тестирование; - индивидуальные задания; - дифференцированный зачет</p>
<p>Владеет: – 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.</p>	<p>Обучающийся самостоятельно владеет: – 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.</p>	<p>- устный опрос; - письменный опрос; - тестирование; - индивидуальные задания; - дифференцированный зачет</p>

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» для специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Рабочая программа учебной дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» для специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог составлена преподавателем Яковлевой Т.Г. на 22 часа.

Программа содержит следующую тематику: введение в беспилотные и автономные транспортные системы; архитектура беспилотных транспортных систем; сенсоры технического зрения; цифровая обработка данных системы технического зрения; машинное обучение и ИИ в БТС; локализация, навигация и карты; тестирование и обеспечение безопасности БТС; тенденции внедрения, сопровождения и развития БТС; анализ БТС по видам транспорта.

Рабочая программа учебной дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» разработана на основе примерной программы дисциплины и Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 30 января 2024 г. №55 преподавателем Яковлевой Т.Г.

В программе указано, что в рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

знания:

- 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;

умения:

- 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;

Навыки:

- владеть базовой терминологией в области беспилотных транспортных систем;

- общего анализа архитектуры и состава беспилотных транспортных систем;

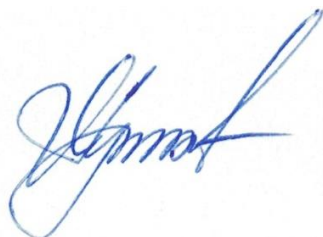
- содержательного обсуждения факторов, влияющих на развитие и внедрение беспилотных транспортных систем в транспортном комплексе.

Паспорт рабочей программы содержит область применения программы, цели и задачи, количество часов на освоение программы. Структура и содержание включают в себя тематический план, содержание обучения и условия реализации программы.

Материал программы составлен и распределен так, что дает возможность для овладения общими и профессиональными компетенциями, получения умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования.

Данная программа составлена с учётом требований ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог и является обязательной частью общепрофессионального цикла, а также может быть использована в учебном процессе основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена.

Рецензент:



Ярцева О.Б., преподаватель,
заведующий отделением 23.02.06
ТТЖТ – филиала РГУПС

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» для специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Программа учебной дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» разработана преподавателем ТТЖТ-филиала РГУПС Яковлевой Т.Г. на 22 часа. Паспорт рабочей программы содержит область применения программы, цели и задачи, количество часов на освоение программы. Структура и содержание включают в себя тематический план, содержание обучения и условия реализации программы, а также к особенностям реализации рабочей учебной программы для студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Целями освоения дисциплины 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.

Рабочая учебная программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог. Материал программы составлен и распределен так, что дает возможность для овладения общими и профессиональными компетенциями, получения умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования.

Данная программа составлена с учётом требований ФГОС СПО и является обязательной частью общепрофессионального цикла, а также может быть использована в учебном процессе основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена.

Рецензент:



Мальцев Д.А., начальник ПТО вагонов
станции Тихорецкая