

Приложение 2
к ООП СПО по специальности
23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Рабочая программа дисциплины

ОП. 15 ОБЩИЙ КУРС БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора ТТЖТ –
филиала РГУПС по УР
Н.Ю. Шитикова

Рабочая программа учебной дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений приказом Министерства просвещения РФ от 25 июня 2024 г. №442.

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

Берёзкина Т.А., преподаватель ТТЖТ - филиала РГУПС

Рецензенты:

Жестеров С.С. - преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

Д.В. Афанасов – Главный инженер Тихорецкой дистанции пути структурного подразделения Северо – Кавказской дирекции по инфраструктуре филиала ОАО «РЖД»

Рекомендована цикловой комиссией № 7 «Специальностей 08.02.01, 23.02.08»
Протокол заседания № 9-а от 19.06. 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	4
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	5
2.2. Содержание дисциплины	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3.1. Материально-техническое обеспечение	9
3.2. Учебно-методическое обеспечение	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10

«ОП. 13 ОБЩИЙ КУРС БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

– Цели дисциплины «ОП.15 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.

Дисциплина «ОП.13 Общий курс беспилотных транспортных систем» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
	определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы	структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте
	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	методы работы в профессиональной и смежных сферах
	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02.	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
	выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска	приемы структурирования информации
	оценивать практическую значимость результатов поиска	формат оформления результатов поиска информации
	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и

	использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности	программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	
ОК 07	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.	профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.
ПК 3.5	обрабатывать измерительные данные средств диагностики в системе автоматизированного управления путевого хозяйства	технология и организация работы автоматизированной обработки информации, нормативная и техническая документация, регламентирующая организацию и проведение комплексной диагностики объектов путевого хозяйства

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	13	-
Самостоятельная работа	3	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	2	-
Всего	18	-

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Беспилотные транспортные системы		16	
Тема 3.1. Введение беспилотные автономные транспортные системы	3.1. Содержание	3	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.1, ПК3.2
	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.	1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Изучение дополнительной литературы. Подготовка к лекционным занятиям.	2	
Тема 3.2. Архитектура беспилотных транспортных систем	3.2. Содержание	1	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.2
	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.	1	
Тема 3.3. Сенсоры технического зрения	Содержание	1	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.2
	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.	1	
Тема 3.4.	Содержание	2	ОК 01, ОК 02,

Цифровая обработка данных системы технического зрения	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.	1	ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Изучение дополнительной литературы. Подготовка к лекционным занятиям.	1	
Тема 3.5. Машинное обучение и ИИ в БТС	Содержание	1	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.2
	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.	1	
Тема 3.6. Локализация, навигация и карты	Содержание	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.2
	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	
Тема 3.7. Тестирование и обеспечение безопасности БТС	Содержание	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.2
	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.	2	
Тема 3.8. Тенденции внедрения, сопровождения и развития БТС	Содержание	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.2
	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	

Тема 3.9. Анализ БТС на железнодорожном транспорте	Содержание	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.2
	<p>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.</p>	2	
Промежуточная аттестация – зачёт		2	
Всего		18	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации программы учебной дисциплины:

- кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности», оснащенные в соответствии с приложением 3 ООП.

3.1 Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.1.1 Основные печатные издания

1.1.1. Основные печатные издания

1. Орешенко Т.Г. Теория и системы управления: учебное пособие для вузов / Т.Г. Орешенко. – СанктПетербург: Лань, 2025. – 152 с. – ISBN 978-5-507-52795-3. Клиорина, Г. И. Инженерная подготовка городских территорий: учебник для академического бакалавриата / Г. И. Клиорина, В. А. Осин, М. С. Шумилов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 331 с.

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

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. Основные электронные издания

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

5. 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.

1.1.2. Дополнительные источники

1. 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.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
Знать		
<p>– основные понятия, классификации и уровни автономности беспилотных транспортных систем;</p> <p>– общие принципы построения архитектуры беспилотных транспортных систем;</p> <p>– назначение и особенности основных типов сенсоров, применяемых в системах восприятия окружающей среды;</p> <p>– общие подходы к локализации, навигации и представлению карт в беспилотных транспортных системах;</p> <p>– основные вопросы тестирования, функциональной безопасности, киберзащиты и нормативного регулирования в области беспилотного транспорта;</p> <p>– современные тенденции и направления развития беспилотных транспортных систем</p>	<p>-демонстрирует знания методов беспилотниковых транспортных систем;</p> <p>-демонстрирует навыки анализа характеристик БТС и оценки потенциальных рисков;</p> <p>- оценивать технологии применения современных информационных технологий;</p>	<p>Решение ситуационных задач.</p> <p>Решение практико-ориентированных заданий.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Фронтальный опрос.</p> <p>Зачёт</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения учебной дисциплины.</p> <p>Оценка выполненных результатов практических работ.</p>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
Уметь:		
<p>– 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>– анализировать типовые сценарии внедрения БТС с учётом их преимуществ, ограничений и рисков;</p> <p>– интегрировать различные компоненты БТС;</p> <p>– базовой технологией в области БТС;</p> <p>– адаптацию к новым технологиям и методам работы;</p>	<p>Решение ситуационных задач.</p> <p>Решение практико-ориентированных заданий.</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения учебной дисциплины.</p>

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины
«Общий курс беспилотных транспортных систем»
для специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и
путевое хозяйство

Рабочая программа учебной дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» удовлетворяет требованиям, предъявленным к необходимому минимуму содержания основной образовательной программы по специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

Рабочая программа учебной дисциплины предусматривает изучение основных вопросов, предложенных Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС), согласно учебного плана и с учётом ООП.

По каждой теме определено содержание учебного материала и количество часов. Прописаны практические занятия и самостоятельные работы обучающихся.

Рабочая программа учебной дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» составлена в соответствии с требованиями, предъявленными к основным знаниям и умениям, которыми должен владеть обучающийся после изучения дисциплины на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), согласно учебного плана и с учётом ООП.

Рецензент



Е.В. Волкова - преподаватель ТТЖТ –
филиал РГУПС

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины
«Общий курс беспилотных транспортных систем»
для специальности 23.02.08
Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Рабочая программа учебной дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» составлена в соответствии с требованиями, предъявленными к основным знаниям и умениям, которыми должен владеть обучающийся после изучения дисциплины на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), согласно учебного плана и с учётом ООП.

Рабочая программа учебной дисциплины предусматривает изучение основных вопросов, предложенных Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС), согласно учебного плана и с учётом ООП.

По каждой теме определено содержание учебного материала и количество часов, включая теоретические занятия, а также самостоятельные работы.

Рабочая программа учебной дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» удовлетворяет требованиям, предъявленным к необходимому минимуму содержания основной образовательной программы по специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

Рецензент
Главный инженер
Тихорецкой дистанции пути
структурного подразделения
Северо-Кавказской дирекции по
инфраструктуре – филиала ОАО «РЖД»



Д.В. Афанасов