

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Наземные транспортно-технологические средства»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

*ФТД.3 «ОБЩИЙ КУРС БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ»*

для направления

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

профиль

*«Автомобильный сервис»*

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург 2026

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«Наземные транспортно-технологические средства»  
Протокол № 9 от «22» апреля 2026 г.

Заведующий кафедрой

«Наземные транспортно-технологические  
средства»

«22» апреля 2026 г.

\_\_\_\_\_

А.А. Воробьев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

«22» апреля 2026 г.

\_\_\_\_\_

Д.П. Кононов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем» (ФТД.3) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 7 августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 916, с учетом требований работодателя к выпускнику бакалавриата по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Автомобильный сервис».

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.

Для достижения целей дисциплины решаются следующие задачи:

- 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. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	
<i>ОПК-5.1.3. Знает эффективные и безопасные технические средства, используемые в</i>	<i>Обучающийся знает:</i> <i>- эффективные технические средства, используемые в своей деятельности</i> <i>- безопасные методы выполнения работ в профессиональной деятельности</i>

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<i>профессиональной деятельности</i>	

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока ФТД «Факультативные дисциплины».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:		
– лекции (Л)	18	18
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	50	50
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2	72/2

*Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)*

### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение в беспилотные и автономные транспортные системы	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	<i>ОПК-5.1.3</i>

		<p>эксплуатационные эффекты внедрения БТС</p> <p>Роль человека в автономных транспортных системах: оператор, диспетчер, бригады быстрого реагирования, центры дистанционного управления</p>	
2	Архитектура беспилотных транспортных систем	<p>Обобщенная структура беспилотных транспортных систем</p> <p>Основные подсистемы: восприятие, навигация, принятие решений, управление</p> <p>Бортовой и внешние (серверные, диспетчерские, береговые) контуры управления</p> <p>Аппаратная архитектура БТС: вычислительные модули, сенсорные блоки, питание и резервирование</p> <p>Каналы связи и обмен данными между элементами системы</p> <p>Взаимодействие программной и аппаратной частей</p> <p>Общие требования к надежности и устойчивости работы системы</p>	<i>ОПК-5.1.3</i>
3	Сенсоры технического зрения	<p>Сенсорные системы как основа восприятия окружающей среды</p> <p>Основные типы сенсоров: камеры, лидары, радары, 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>	<i>ОПК-5.1.3</i>
4	Цифровая обработка данных системы технического зрения	<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>	<i>ОПК-5.1.3</i>

		Значение качества данных для надежной работы системы Общие представления о калибровке сенсоров и ее роли	
5	Машинное обучение и ИИ в БТС	-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	<i>ОПК-5.1.3</i>
6	Локализация, навигация и карты	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	<i>ОПК-5.1.3</i>
7	Тестирование и обеспечение безопасности в 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	<i>ОПК-5.1.3</i>
8	Тенденции внедрения, сопровождения и развития БТС	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	<i>ОПК-5.1.3</i>

		Мировые и отечественные тренды развития. Возрастающая роль ИИ и машинного обучения. Роботизация. Перспективы взаимодействия с инфраструктурой. Правовые и нормативные изменения	
9	Вариативный модуль: анализ БТС по видам транспорта	<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</p> <p>функциональной/информационной безопасности в выбранном сегменте</p> <p>Кросс-доменный трансфер технологий: перенос решений между видами транспорта, унификация компонентов и синергия платформ</p>	ОПК-5.1.3

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в беспилотные и автономные транспортные системы	2	-	-	5	7
2	Архитектура беспилотных транспортных систем	2	-	-	6	8
3	Сенсоры технического зрения	2	-	-	6	8
4	Цифровая обработка данных системы технического зрения	2	-	-	6	8
5	Машинное обучение и ИИ в БТС	2	-	-	6	8
6	Локализация, навигация и карты	2	-	-	6	8
7	Тестирование и обеспечение безопасности в БТС	2	-	-	5	7
8	Тенденции внедрения, сопровождения и развития БТС	2	-	-	5	7
9	Вариативный модуль: анализ БТС по видам транспорта	2	-	-	5	7
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>68</b>
<b>Контроль</b>						<b>4</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						<b>72</b>

## **6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## **8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: (MS Office;

- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперского;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](https://ibooks.ru) («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа:

свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

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.

Золкин А.Л. Проектирование и разработка систем управления беспилотных транспортных средств: учебное пособие для вузов / А.Л. Золюш. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 152 с. - ISBN 978-5-50752886-8.

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 978-5-93 700-222-8.

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.

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.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://my.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

Разработчик рабочей программы,  
«22» апреля 2026 г.

\_\_\_\_\_ А.С. Ватаев