РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Филиал РГУПС в г. Туапсе**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала А.А. Чумак

30.06.2026 г.
"Для размещения в ЭИОС настоящая РПД подписана
с использованием простой электронной подписи"

Гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1Б.О "Общий курс беспилотных транспортных систем"

по Учебному плану

подготовки специалистов по специальности
23.05.04 Эксплуатация железных дорог

специализация программы специалитета
Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта

Квалификация выпускника "Инженер путей сообщения ", ФГОС ВО 3++

Туапсе
2026 г.

Авторы-составители к.т.н. Пеньков Антон Сергеевич, д.т.н., проф. Костоглотов Андрей Александрович, к.ф-м.н., доц. Ячменов Алексей Александрович предлагают настоящую Рабочую программу дисциплины 1Б.О "Общий курс беспилотных транспортных систем" в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины".

Экспертизу Рабочей программы дисциплины провел(а):
Сараев Сергей Игоревич, Главный инженер, Ростовская дирекция связи ЦСС-филиала ОАО "РЖД".

Рекомендуемое имя и тип файла документа:
1БО_Общий к б т с_С_23.05.04_во_1011_ГЕОД_п121975_и122000.doc

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Общий курс беспилотных транспортных систем".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 30.05.2025 № 10.

Целью дисциплины "Общий курс беспилотных транспортных систем" является подготовка в составе других дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом и профильной направленностью "Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:
подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
подготовка обучающегося к освоению дисциплины "Цифровые технологии в профессиональной деятельности";
подготовка обучающегося к прохождению практики;
подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	
Знает: Методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений **Умеет:** Решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования **Имеет навыки:** Проведения экспериментов по заданной методике и анализа их результатов	**Индикатор:** ОПК-1.2 - применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты

Место дисциплины 1Б.О "Общий курс беспилотных транспортных систем" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к Блоку 1 Б Образовательной программы. Дисциплина входит в состав обязательной части (О).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин : "Физика", практики.

Нормативный срок освоения Образовательной программы по очной форме обучения – 5 лет Наименование формы и срока обучения из базы данных РГУПС (вид

обучения): 5.8 лет заочное.

Обозначения-аббревиатуры учебных групп, для которых данная дисциплина актуальна: ЗПС

Дисциплина реализуется в 10, 11 заездах.

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Общая трудоемкость данной дисциплины 1 зачетная единица (36 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 8 часов.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в заезде	
			10	11
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	8	8	4	4
Лекции (Лек)	8	8	4	4
Лабораторные работы (Лаб)				
Практические, семинары (Пр)				
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	24		14	10
Контрольная работа (К)				
Реферат (Р)				
Расчетно-графическая работа (РГР)				
Курсовая работа (КР)				
Курсовой проект (КП)				
Самоподготовка	24		14	10
Контроль, всего и в т.ч.	4			4
Экзамен (Экз)				
Зачет (За)	4			4
Общая трудоемкость, часы	36	8	18	18
Зачетные единицы (ЗЕТ)	1			

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	Основы беспилотных транспортных систем	ОПК-1
2	Принципы управления БТС	ОПК-1
3	Искусственный интеллект и тестирование БТС	ОПК-1
4	Внедрение, сопровождение и отраслевая специфика БТС	ОПК-1

Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	2			6
2	2			10

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
3	2			2
4	2			6
Итого	8			24

Лекционные занятия

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Заезд № 10

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
ВВЕДЕНИЕ В БЕСПИЛОТНЫЕ И АВТОНОМНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ: 1. Понятие беспилотных и автономных транспортных систем. 2. Отличия автоматизации, дистанционного управления и автономности 3. Классификация автономных транспортных систем по видам транспорта 4. Уровни автоматизации и автономии транспортных средств 5. Архитектурный и технологический облик современных БТС 6. Экономические, организационные и эксплуатационные эффекты внедрения БТС.	2
Раздел № 2	
ОРИЕНТАЦИЯ, НАВИГАЦИЯ, ЛОКАЛИЗАЦИЯ: 1. Основные трудности определения положения транспортного средства 2. Общие принципы построения цифровых карт и обновления информации о среде 3. Основные типы сенсоров: камеры, лидары, радары, спутниковые и инерциальные датчики 4. Особенности навигации на разных видах транспорта 5. Первичная обработка данных сенсоров 6. Значение качества данных для работы системы.	2

Заезд № 11

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 3	
ТЕСТИРОВАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ БТС: 1. Основные подходы к проверке и испытаниям беспилотных систем 2. Роль симуляторов, цифровых моделей и тренажеров в подготовке и тестировании 3. Общие принципы функциональной безопасности 4. Основные угрозы информационной безопасности и киберзащиты 5. Нормативные и организационные вопросы внедрения беспилотного транспорта.	2
Раздел № 4	
ТЕНДЕНЦИИ ВНЕДРЕНИЯ, СОПРОВОЖДЕНИЯ И РАЗВИТИЯ БТС: 1. Влияние беспилотных технологий на транспортную отрасль и рынок труда 2. Вопросы эксплуатации, сопровождения и технического обслуживания 3. Этические и правовые аспекты внедрения беспилотных систем 4. Экологические эффекты и требования к устойчивому развитию 5. Мировые и отечественные тренды развития. Возрастающая роль ИИ и машинного обучения. Перспективы взаимодействия с инфраструктурой.	2

Лабораторный практикум

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Не предусмотрено.

Практические занятия (семинары)

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Не предусмотрено.

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Курс № 4		
1	Основы беспилотных транспортных систем. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	6
2	Принципы управления БТС. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	10
3	Искусственный интеллект и тестирование БТС. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	2
4	Внедрение, сопровождение и отраслевая специфика БТС. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	6

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (заезд)	
	10	11
ОПК-1	+	+

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компе-тенция	Этап формирования ОП (заезд)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1	11	Дуальная/балльная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образования)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка «**неудовлетворительно, не зачтено**» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы

формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания

Курсовые проекты (работы)

Не предусмотрено.

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

Не предусмотрено.

Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):

Зачет. Заезд № 11

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

1) Понятие беспилотных и автономных транспортных систем.
2) Отличия автоматизации, дистанционного управления и автономности.
3) Классификацию автономных транспортных систем по видам транспорта.
4) Уровни автоматизации и автономии транспортных средств.
5) Архитектурный и технологический облик современных БТС.
6) Экономические, организационные и эксплуатационные эффекты внедрения БТС.
7) Обобщенную структуру беспилотных транспортных систем.
8) Основные подсистемы БТС: восприятие, навигация, принятие решений, управление.
9) Каналы связи и обмен данными между элементами БТС.
10) Общие требования к надежности и устойчивости работы БТС.
11) Роль и значение системы управления в архитектуре БТС.
12) Типы и назначение управляющих устройств.
13) Принципы работы и архитектура управляющих устройств.
14) Современные контроллеры и их функциональные возможности.
15) Общие принципы построения цифровых карт и обновления информации о среде.
16) Основные типы сенсоров: камеры, лидары, радары, спутниковые и инерциальные датчики.
17) Особенности навигации на разных видах транспорта.
18) Первичная обработка данных сенсоров.
19) Значение качества данных для работы системы.
20) Структура ПО БТС.
21) Алгоритмы оценки ориентации.
22) Алгоритмы навигации.
23) Алгоритмы управления.
24) Алгоритмы локализации и построения карт.
25) Критерии и методы повышения эффективности алгоритмов БТС.
26) Основные задачи искусственного интеллекта в беспилотных транспортных системах.
27) Роль данных, разметки и качества обучения моделей.
28) Ограничения и риски применения искусственного интеллекта.
29) Основные подходы к проверке и испытаниям беспилотных систем.
30) Роль симуляторов, цифровых моделей и тренажеров в подготовке и тестировании.
31) Общие принципы функциональной безопасности.
32) Основные угрозы информационной безопасности и киберзащиты.
33) Нормативные и организационные вопросы внедрения беспилотного транспорта.
34) Влияние беспилотных технологий на транспортную отрасль и рынок труда.
35) Вопросы эксплуатации, сопровождения и технического обслуживания.
36) Этические и правовые аспекты внедрения беспилотных систем.
37) Экологические эффекты и требования к устойчивому развитию.
38) Мировые и отечественные тренды развития БТС.

39) Специфику операционной среды и типовых сценариев эксплуатации БТС на ЖД.
40) Отраслевые особенности взаимодействия БТС с инфраструктурой ЖД.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

1) Описать архитектуру беспилотных транспортных систем.
2) Отличать автоматизацию и дистанционное управление.
3) Классифицировать автономные транспортные системы по видам транспорта.
4) Описать архитектурный и технологический облик современных БТС.
5) Определять экономические, организационные и эксплуатационные эффекты внедрения БТС.
6) Описать обобщенную структуру беспилотных транспортных систем.
7) Определять роль и значение системы управления в архитектуре БТС.
8) Классифицировать управляющие устройства.
9) Описать принципы работы и архитектуру управляющих устройств.
10) Описать основные типы сенсоров: камеры, лидары, радары, спутниковые и инерциальные датчики.
11) Проводить первичную обработку данных сенсоров.
12) Описать структуру ПО БТС.
13) Определять критерии и методы повышения эффективности алгоритмов БТС.
14) Привести примеры использования нейросетевых методов в транспортной сфере.
15) Определять роль данных, разметки и качества обучения моделей.
16) Описать основные подходы к проверке и испытаниям беспилотных систем.
17) Определять основные угрозы информационной безопасности и киберзащиты.
18) Описать влияние беспилотных технологий на транспортную отрасль и рынок труда.
19) Описать специфику операционной среды и типовых сценариев эксплуатации БТС на ЖД.
20) Проводить адаптацию БТС под отраслевые требования и климатические условия.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

1) Анализа степени автоматизации и автономности БТС.
2) Классификации автономных транспортных систем по видам транспорта.
3) Анализа архитектурного и технологического облика современных БТС.
4) Анализа основных подсистем БТС.
5) Анализа методов обработки данных в беспилотной системе.
6) Анализа каналов связи и обмена данными между элементами БТС.
7) Анализа роли и значения системы управления в архитектуре БТС.
8) Анализа принципов работы и архитектуры управляющих устройств.
9) Анализа функциональных возможностей современных контроллеров.
10) построения цифровых карт и обновления информации о среде.
11) Классификации основных типов сенсоров.
12) Первичной обработки данных сенсоров.
13) Анализа алгоритмов оценки ориентации БТС.
14) Анализа алгоритмов навигации БТС.
15) Анализа алгоритмов управления БТС.
16) Анализа алгоритмов локализации и построения карт БТС.
17) Повышения эффективности алгоритмов БТС.
18) Анализа основных задач искусственного интеллекта в БТС.
19) Обработки изображений системы технического зрения.
20) Использования нейросетевых методов в транспортной сфере.
21) Анализа ограничений и рисков применения искусственного интеллекта.
22) Эксплуатации, сопровождения и технического обслуживания БТС.
23) Адаптации БТСпод отраслевые требования и климатические условия.
24) Кросс-доменного трансфера технологий: переноса решений между видами транспорта, унификации компонентов и синергии платформ.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 4-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2025. - 50 с.: ил. - Библиогр.: с. 14 (ЭБС РГУПС)
2	Разработка фондов оценочных средств в условиях цифровой трансформации высшего образования : учебное пособие/ М.С. Тимофеева, Г.С. Мизюков, В.Н. Семенов [и др.]; под ред. М.С. Тимофеевой; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов-на-Дону : РГУПС, 2022. - 94 с.

Для каждого результата обучения по дисциплине определены

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Резуль-тат обуче-ния	Компе-тенция	Этап формиро-вания в процессе освоения ОП (заезд)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформиро-ванности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	11	3, 4	Дуальная/балльная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Зачет (письменно-устный).
Балльная оценка - "неудовлетворительно". Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут		

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебной литературы для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Проворов, И. С. Беспилотные летательные аппараты : учебник для вузов / И. С. Проворов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 152 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20811-5. — Текст : электронный	ЭБС Юрайт
2	Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебник для вузов / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07627-1. — Текст : электронный	ЭБС Юрайт
3	Пантюшин, В. А. Беспилотная аэрофотосъемка и фотограмметрия: оценка качества материалов цифровой аэрофотосъемки : учебное пособие для вузов / В. А. Пантюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 80 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20728-6. — Текст : электронный	ЭБС Юрайт
4	Покровский, Ф. Н. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств с элементами ИИ : учебник для вузов / Ф. Н. Покровский, Л. А. Белов, М. С. Михайлов ; под редакцией Л. А. Белова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 364 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21711-7. — Текст : электронный	ЭБС Юрайт

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Костоглотов, А.А. Системный анализ, управление и обработка информации: учеб.-метод. пособие / А. А. Костоглотов, Б. М. Ценных, З. В. Лященко; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 63 с.: ил. - Библиогр. : 9 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.iprbookshop.ru/. Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
2	http://rgups.ru/. Официальный сайт РГУПС
3	http://cmko.rgups.ru/. Центр мониторинга качества образования РГУПС
4	https://urait.ru/. Электронно-библиотечная система "Юрайт"
5	http://www.umczdt.ru/. Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
6	https://portal.rgups.ru/. Система личных кабинетов НПР и обучающихся в ЭИОС
7	https://webirbis.rgups.ru/. Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://www.elibrary.ru/. База данных "НЭБ eLIBRARY.RU"

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/. Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/. КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произ-во
1	Debian, Simply Linux, Microsoft Windows. Системное программное обеспечение.	И
2	LibreOffice. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И

О - программное обеспечение отечественного производства
И - импортное программное обеспечение

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения(аудитории):
учебные аудитории для проведения учебных занятий;
помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:
Учебная мебель;
Технические средства обучения (включая стационарный либо переносной набор демонстрационного оборудования).

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.

Код РПД: 122000.