

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Автомобильного транспорта»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 22 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«БЕСПИЛОТНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА»

Направление: 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Техническая эксплуатация автомобилей

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Потапов Антон Сергеевич Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Федотов Александр Иванович Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Кривцов Сергей Николаевич Дата подписания: 16.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Беспилотные транспортные средства» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-3 Способность к анализу тенденций развития АТС и их компонентов, инфраструктуры испытаний и исследований АТС и их компонентов, методов проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК-3.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.1	Знает конструкцию и элементную базу беспилотных транспортных средств	Знать конструкцию и элементную базу транспортных и транспортно-технологических машин отрасли и применяемого при технической эксплуатации и сервисном обслуживании оборудование Уметь использовать знания конструкции и элементной базы транспортных и транспортно-технологических машин отрасли и применяемого при технической эксплуатации и сервисном обслуживании оборудования Владеть навыками использования знания конструкции и элементной базы транспортных и транспортно-технологических машин отрасли и применяемого при технической эксплуатации и сервисном обслуживании оборудования

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Беспилотные транспортные средства» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Современные проблемы и направления развития конструкций КТС», «Безопасность КТС в условиях эксплуатации», «Теоретическая механика автотранспортных средств», «Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Теория эксплуатационных свойств колёсных транспортных средств», «Сертификация и лицензирование на автомобильном транспорте», «Основы программирования мехатронных систем КТС», «КТС с электрическим и гибридным приводом», «Производственная практика: преддипломная практика», «Развитие технической эксплуатации КТС»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	36	36
лекции	36	36
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	72	72
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Аппаратная платформа и её особенности	1	4					1, 2	16	Тест
2	Установка системы на вычислительный модуль	2	4					1, 2	11	Тест
3	Robot Operation System	3	6					1, 2	11	Тест
4	Среда разработки и сборки	4	6					1, 2	11	Тест
5	Создание и запуск программных компонентов ROS	5	6					1, 2	11	Тест
6	Базовое управление роботом	6	4					1, 2	11	Тест
7	Управление мобильной платформой Юниор с планшетного компьютера	7	6					2	1	Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет

	Всего		36					72	
--	-------	--	----	--	--	--	--	----	--

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Аппаратная платформа и её особенности	Аппаратная платформа Unior от фирмы Avroga robotics. Особенности её устройства.
2	Установка системы на вычислительный модуль	Установка операционной системы Ubuntu. Установка Robot Operating System. Установка дополнительных утилит.
3	Robot Operation System	Общие сведения о системе. Структура ROS. Ядро ROS. Базовые утилиты ROS. Использование утилиты roslaunch. Утилита Rqt. Утилита Rviz. Визуализация данных с датчиков платформы «Юниор».
4	Среда разработки и сборки	Понятие о среде разработки и сборки. Понятие о catkin и catkin_ws. Создание рабочего пространства catkin. Создание и компиляция ROS пакета через терминал. Установка среды разработки Qt Creator с плагином ros_qt.
5	Создание и запуск программных компонентов ROS	Понятие Roscpp. Запуск и завершение Создание и запуск программных компонентов ROS работы. Наименование элементов ROS. Сообщения. Типы сообщений. Отправка сообщения. Публикаторы. Приём сообщения. Подписывание на топик. Сервисы. Параметры. Сервер параметров. Таймеры. Обновление состояния узла. Получение информации о времени.
6	Базовое управление роботом	О базовом управлении роботом. Тип данных сообщений для управления моторами Юниора. Пример автономного маневрирования. Устранение неисправностей.
7	Управление мобильной платформой Юниор с планшетного компьютера	Установка программы управления. Подготовка планшета к работе. Запуск и использование приложения. Топики ROS, используемые приложением «Avroga Unior Control». Автономное движение с использованием дорожной разметки.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме	65
2	Написание реферата	7

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, круглый стол

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Основы программирования мобильной платформы «Юниор» с использованием ROBOT OPERANIN SYSTEM [Электронный ресурс]: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ / сост.: А.С. Потапов. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2021. – 127 с. <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4211>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Тест

Описание процедуры.

Студент проходит тестирование по всем темам курса для подготовки к зачёту.

Тестирование состоит из 10 вопросов.

Тестирование состоит из 10 вопросов.

Пример вопросов для тестирования:

1. Из перечисленных ниже вариантов выберите особенности устройства аппаратной платформа Unioг от фирмы Avroга robotics.
2. Из перечисленных ниже вариантов выберите базовые утилиты ROS.
3. Из перечисленных ниже вариантов выберите основные датчики, установленные на платформу «Юниор» и др.

Темы для подготовки:

1. Аппаратная платформа и её особенности
2. Установка системы на вычислительный модуль
3. Robot Operation System
4. Среда разработки и сборки
5. Создание и запуск программных компонентов ROS
6. Базовое управление роботом
7. Управление мобильной платформой Юниор с планшета компьютера

Критерии оценивания.

Критерии оценки:

1. Отлично – 9 и более правильных ответов;
2. Хорошо – от 7 до 8 правильных ответов;
3. Удовлетворительно – от 5 до 6 правильных ответов;
4. Неудовлетворительно – менее 5 правильных ответов

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-3.1	Показываются полные и глубокие знания, логичные и аргументированные ответы на вопросы, в том числе дополнительные. Ответы полно отражают содержание вопросов, в том числе основные определения, закономерности, практические примеры.	Фонды оценочных средств по дисциплине «Беспилотные транспортные средства». Вид промежуточной аттестации – зачёт. Метод контроля – тест.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

После изучения курса и сдачи реферата студент получает допуск к итоговому тестированию по всем темам курса.

Тестирование состоит из 10 вопросов

Пример задания:

Пример вопросов для тестирования:

1. Из перечисленных ниже вариантов выберите особенности устройства аппаратной платформа Unior от фирмы Aurora robotics.
2. Из перечисленных ниже вариантов выберите базовые утилиты ROS.
3. Из перечисленных ниже вариантов выберите основные датчики, установленные на платформу «Юниор» и др..

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
– 9 и более правильных ответов;	– менее 9 правильных ответов;

7 Основная учебная литература

1. Основы программирования мобильной платформы «Юниор» с использованием ROBOT OPERANIN SYSTEM [Электронный ресурс]: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ / сост.: А.С. Потапов. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2021. – 127 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Погорелов В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для вузов / В. И. Погорелов, 2017. - 227.

2. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации : монография / В. А. Крамарь, А. Н. Володин, Е. В. Евтушенко [и др.], 2024. - 180.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. КОМПАС-3D V15_поставка 2014

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м 2. Электромобиль беспилотный