

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Системное программное обеспечение автономных сервисных роботов»

Дисциплина «Системное программное обеспечение автономных сервисных роботов» является частью программы магистратуры «Автономные сервисные роботы» по направлению «15.04.06 Мехатроника и робототехника».

### **Цели и задачи дисциплины**

Цель - формирование компетенций в области программного решения задач позиционирования автономных движущихся робототехнических объектов. Задачи: - изучаются способы построения программ-компонентов в фреймворке ROS, а также способы коммуникации таких программ-компонентов, - рассматриваются предлагаемые и реализованные в фреймворке решения задач локализации, навигации, ориентации, одновременной локализации и построения карты для автономных движущихся объектов, - самостоятельно разрабатывается подобное решение, выясняются особенности, возникающие в процессе программирования мехатронной и робототехнической системы..

### **Изучаемые объекты дисциплины**

методы автономной локализации, навигации, ориентации для робототехнической системы; теоретические модели в задачах и методах локализации, навигации и ориентации для автономных движущихся робототехнических объектах; фреймворк ROS; создание программ в фреймворке ROS.

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Структура системного программного обеспечения	8	8	8	40
<p>Тема 1. Ноды и топики. Запуск примеров. Граф взаимодействий нод. О топиках и типах сообщений в них. Консольные команды для получения сведений о запущенном стеке. Утилита визуализации <code>gqt_graph</code>. Сервисы, как способ общаться напрямую с нодами.</p> <p>Тема 2. Файловая иерархия и пакеты. Описание требуемой иерархии каталогов и файлов в пакете. Разбор <code>CMakeLists.txt</code>. Разбор <code>package.xml</code>. Консольные команды для создания и сборки пакетов.</p> <p>Тема 3. Примеры проектирования читателей и писателей. Создание пакета, настройка <code>CMakeLists.txt</code>, <code>package.xml</code>. Написание и объяснение кода на C++ с использованием ROS.</p> <p>Тема 4. Обмен сообщения кастомного типа . Дополнительные сведения про иерархию каталогов в пакете. Обзор существующих типов сообщений в ROS. Обзор сгенерированных классов сообщений. Написание и объяснение кода на C++ с использованием ROS.</p>				
Работа с основными системными функциями	10	8	10	86
<p>Тема 5. Работа с сервисами. Понятие сервиса. Генерирование собственного типа сервиса. Написание на C++ сервера для обработки сервиса. Подготовка <code>CMakeLists.txt</code>, <code>package.xml</code>. Запросы к серверу из консоли. Запросы к серверу с клиента, написанного на C++ с использованием ROS.</p> <p>Тема 6. Работа с RVIZ. Назначение и актуальность визуализатора. Пример визуализации сообщения, посланного в консоль. Проектирование писателя с возможностью визуализации в RVIZ. Демонстрация настройки RVIZ для визуализации конкретных сообщений. Углубленный пример работы с RVIZ.</p> <p>Тема 7. Знакомство с Launch файлами. Назначение. Простейший пример и демонстрация структуры файла. Запуск написанных ранее нод через launch файл. Дополнительные возможности.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Тема 8. Работа с TF.  Назначение пакета TransForm. Подготовка пакета, CMakeLists.txt, package.xml. Написание и объяснение кода на C++ с использованием ROS и TF. Визуализация внутреннего дерева TF.</p> <p>Тема 9. Введение в SLAM.  Постановка задачи SLAM. Высокоуровневое описание подхода, использующего фильтр Калмана для решение задачи SLAM.  Предъявление алгоритма gMapping как пакета в ROS, решающего задачу SLAM. Типовые ошибки работы с пакетами. Подготовка launch файла. Визуализация работы SLAM gapping.</p> <p>Тема 10. Введение в navigation stack.  Назначение ROS пакетов, входящих в состав navigation stack. Демонстрация работы ноды, сохраняющей и загружающей в память карты, построенной в результате работы алгоритма SLAM. Назначение ноды локализации.  Описание базовой ноды. Описание работы планировщика пути. Разбор launch файла, запускающего полный стек. Обзор файлов параметров для нод navigation stack. Обзор симулятора Gazebo. Запуск стека в эмуляторе.</p>				
ИТОГО по 3-му семестру	18	16	18	126
ИТОГО по дисциплине	18	16	18	126