

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Мехатроника
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	51	17	34	0	57	0	0	57	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

15.03.06 Мехатроника и робототехника

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И
РОБОТОТЕХНИКА

Слободзян Никита Сергеевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-14 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-14

знания:

знать порядок и способы алгоритмизации поставленных задач управления мехатронными и робототехническими системами;

знать используемые для управления типы управляющих ЭВМ, микропроцессоров и микроконтроллеров;;

умения:

уметь составлять алгоритм функционирования программного обеспечения при управлении мехатронными и робототехническими системами;

уметь выбрать один из типов управляющих ЭВМ и микропроцессоров, наиболее подходящих для решения поставленных задач;

уметь пользоваться средствами разработки и отладки программного обеспечения;

уметь состыковать разработанное программное обеспечение с исполнительными устройствами мехатронных и робототехнических систем;

уметь оформить документацию на разработанное ПО;;

навыки:

иметь навыки и владеть средствами разработки и отладки программного обеспечения;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.06 Мехатроника и робототехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-14 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ОПК-2 — Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
- ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-14
4	7	Раздел 1. Архитектура и общие принципы построения устройств управления мехатронных и робототехнических систем. Микропроцессор (управляющая ЭВМ, управляющая микро-ЭВМ) как основа устройства управления. Основные электронные элементы и узлы Структура центральных процессоров, система команд Централизованное и распределенное управление Сетевая структура для централизованного и распределенного управления Процессы реального времени и параллельные процессы в ОС реального времени. Организация параллельных процессов в системах реального времени.	6	2	2	0	4	25
4	7	Раздел 2. Основы автоматизации проектирования программного обеспечения МиРТС. Принципы построения алгоритмических языков и трансляторов. Проектирование программного обеспечения на технологических ЭВМ Понятия надежности, эффективности и качества промышленного программного обеспечения Принципы и методы поиска ошибок.	43	23	5	18	20	25
4	7	Раздел 3. Операционная система ROS. Виртуальная машина как устройство для изучения и построения программного обеспечения МиРТС. Назначение и базовые понятия ROS Обмен сообщениями Разработка и администрирование в ROS.	32	12	6	6	20	25
4	7	Раздел 4. Управление колесными роботами. Кинематика и динамика колесных роботов Задачи локализации. Алгоритмы SLAM Фильтр Калмана. Фильтр частиц.	27	14	4	10	13	25
Всего за 7 семестр			108	51	17	34	57	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Основы автоматизации проектирования программного обеспечения МиРТС.	Разработка программного обеспечения программируемого логического контроллера ALFA 2A	8
2		Разработка программного обеспечения для управления манипулятором RV-2AJ	10
3	Раздел 3. Операционная система ROS.	Изучение основ Robot Operating System	6
4	Раздел 4. Управление колесными роботами.	Разработка программного обеспечения для локализации мобильного робота	10
Всего за 7 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Архитектура и общие принципы построения устройств управления мехатронных и робототехнических систем.	Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	4
2	Раздел 2. Основы автоматизации проектирования программного обеспечения МиРТС.	Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	6
3		Подготовка к защите лабораторной работы.	14
4	Раздел 3. Операционная система ROS.	Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	10
5		Подготовка к защите лабораторной работы.	10
6	Раздел 4. Управление колесными роботами.	Изучение теоретического	5

		материала раздела по рекомендуемой литературе.	
7		Подготовка к защите лабораторной работы.	8
Всего за 7 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7					ЛР	ДР			ОС	ДР		ЛР			ЛР, ОС	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- устный опрос студентов.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0. СПб.: БХВ-Петербург, 2018, 30 экз.
2. А. С. Кизоркин, Ю. В. Лычагин, А. А. Самоаев. . Промышленные логические контроллеры Alpha 2 Mitsubishi Electric и их программирование в программном пакете AL-PCS/WIN-E. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
3. Л. А. Борисенко. . Теория механизмов, машин и манипуляторов. Минск: Новое знание, 2011, эл. рес.
4. М. В. Михайлов, С. М. Стажков, В. А. Цветков. . Введение в робототехнику мобильных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
5. Э. Таненбаум, Х. Бос. . Современные операционные системы. СПб.: Питер, 2019, эл. рес.
6. Ю. В. Лычагин. . Управление и программирование промышленных роботов MELFA фирмы Mitsubishi Electric. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Информационно-измерительные и управляющие системы.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <http://docs.voltbro.ru/starting-ros/ros-about.html> — Что такое ROS · Введение в ROS.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. Стенд с оборудованием: промышленный робот RV-2AJ фирмы MITSUBISHI ELECTRIC, контроллер ПЛК FX2N-5A, контроллер ПЛК ALFA 2A, асинхронный привод DR160, привод с шаговым двигателем;
3. Microsoft Office.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.06 Мехатроника и робототехника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с управляющими ЭВМ, микропроцессорами и микроконтроллерами, автоматизированной разработкой ПО в различных пакетах. Основное внимание в данном курсе уделяется управлению манипуляторами и мобильными роботами, реализации с помощью управляющего ПО заданных режимов функционирования управляемых технических устройств.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- устный опрос студентов.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Архитектура и общие принципы построения устройств управления мехатронных и робототехнических систем.		
Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	. Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (1-2) Э. Таненбаум, Х. Бос. . Современные операционные системы: СПб.: Питер, 2019 (1-3,8)	4
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Основы автоматизации проектирования программного обеспечения МиРТС.		
Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	Ю. В. Лычагин. . Управление и программирование промышленных роботов MELFA фирмы Mitsubishi Electric: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5) А. С. Кизоркин, Ю. В. Лычагин, А. А. Смотаев. . Промышленные логические контроллеры Alpha 2 Mitsubishi Electric и их программирование в программном пакете AL-PCS/WIN-E: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-3)	6
Подготовка к защите лабораторной работы.		14
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Операционная система ROS.		
Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	Э. Таненбаум, Х. Бос. . Современные операционные системы: СПб.: Питер, 2019 (10,12)	10
Подготовка к защите лабораторной работы.		10
Итого по разделу 3		20
Раздел 4. Управление колесными роботами.		
Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	Л. А. Борисенко. . Теория механизмов, машин и манипуляторов: Минск: Новое знание, 2011 (2,8) М. В. Михайлов, С. М. Стажков, В. А. Цветков. . Введение в робототехнику мобильных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1-4)	5
Подготовка к защите лабораторной работы.		8
Итого по разделу 4		13

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- устный опрос студентов;
- лабораторная работа;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Устный опрос студентов

В начале лекционного занятия студентам задаются вопросы по ранее изученному теоретическому и практическому материалу. По результатам устных ответов преподаватель оценивает общий уровень усвоения материала студентами и, при необходимости, повторяет материал, по которому у студентов были затруднения при ответах.

Лабораторная работа

Требования к содержанию отчетов представлены в методических указаниях. Оформление печатных отчетов по лабораторным работам не предусмотрено. Все результаты предъявляются в электронной форме. Защита ЛР предусматривает обсуждение порядка решения предусмотренных ее тематикой задач, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории. Баллы за выполнение, оформление и защиту лабораторных работ выставляются в соответствии с технологической картой.

Дифференцированный зачет

На дифференцированном зачете студенту либо выставляется оценка согласно баллам, набранным в течение семестра по технологической карте, либо предлагается сдать дифференцированный зачет в письменной форме по билетам, содержащим 2 вопроса (время на подготовку ответов - 30 минут). При правильных и полных ответах ставится оценка "зачтено-отлично". Если ответ неполный, преподаватель задаёт дополнительные вопросы. В случае, если правильных ответов более 80% - оценка "зачтено-хорошо". Для получения оценки "зачтено-удовлетворительно" необходимо правильно ответить не менее чем на 60% вопросов. Преподавателю предоставляется право повысить оценку с учетом досрочного выполнения студентом контрольных мероприятий.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-14	
4	7	Раздел 1. Архитектура и общие принципы построения устройств управления мехатронных и робототехнических систем.	6	2	2	0	4	25	Устный опрос студентов
4	7	Раздел 2. Основы автоматизации проектирования программного обеспечения МиРТС.	43	23	5	18	20	25	Лабораторная работа, Устный опрос студентов
4	7	Раздел 3. Операционная система ROS.	32	12	6	6	20	25	Лабораторная работа, Устный опрос студентов
4	7	Раздел 4. Управление колесными роботами.	27	14	4	10	13	25	Лабораторная работа, Устный опрос студентов
Всего за 7 семестр			108	51	17	34	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	

**Оценочные материалы по дисциплине ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

ОПК-14 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Опишите архитектуру ROS (Robot Operating System). Какие компоненты критически важны для взаимодействия нод? Приведите примеры пакетов ROS.
- № 2 Прочитайте текст и установите последовательность
Установите правильную последовательность этапов обработки сообщения в ROS:
- А. Нода-подписчик вызывает callback-функцию
 - Б. Сообщение публикуется в топик
 - В. ROS Master регистрирует топик
 - Г. Нода-издатель инициализирует топик
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между командами ROS и их функциями:
- 1. rostopic pub
 - 2. rostopic echo
 - 3. rostopic info
 - 4. rosrn
- А. Выводит тип сообщения, частоту публикации
 - Б. Запускает ноду с пользовательским именем
 - В. Отправляет сообщение в топик
 - Г. Выводит в терминал сообщения, поступающие в топик
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между терминами и их определениями:
- 1. Внутренняя кинематика
 - 2. Внешняя кинематика
 - 3. Прямая задача кинематики
 - 4. Обратная задача кинематики
- А. Определение положения робота по заданным углам сочленений
 - Б. Расчет углов сочленений для достижения целевого положения

- В. Изучение движения звеньев относительно друг друга
- Г. Изучение движения робота относительно внешней среды

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Установите соответствие между законами робототехники А. Азимова и их порядком:

- 1. Робот должен заботиться о своей безопасности
- 2. Робот не может причинить вред человеку
- 3. Робот не может нанести вред человечеству
- 4. Робот должен повиноваться приказам

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Опишите принцип работы алгоритма SLAM (Simultaneous Localization and Mapping). Какие датчики и методы чаще всего используются в SLAM? Приведите примеры практического применения.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вопрос: Что такое условная вероятность в контексте байесовской фильтрации?

Варианты ответов:

- А) Вероятность события без учета каких-либо условий
- Б) Вероятность события А при условии, что событие В уже произошло
- В) Сумма вероятностей всех возможных исходов
- Г) Вероятность ошибки датчика

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какой тип привода позволяет роботу двигаться в любом направлении без изменения ориентации?

Варианты ответов:

- А) Дифференциальный привод
- Б) Привод Аккермана
- В) Всенаправленный привод на омни-колесах
- Г) Трехколесный привод

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какая команда ROS позволяет запустить несколько нод из одного файла конфигурации?

Варианты ответов:

- А) roslaunch

Б) roslaunch

В) roscore

Г) rostopic

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие типы сообщений ROS используются для передачи данных о скорости робота? (Выберите 2 верных ответа)

Варианты ответов:

А) std_msgs/String

Б) geometry_msgs/Twist

В) sensor_msgs/LaserScan

Г) nav_msgs/Odometry

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных элементов ROS используются для синхронного взаимодействия между нодами? (Выберите 2 верных ответа)

Варианты ответов:

А) Топики (Topics)

Б) Сервисы (Services)

В) Действия (Actions)

Г) Параметры (Parameters)

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных алгоритмов относятся к методам SLAM? (Выберите 3 верных ответа)

Варианты ответов:

А) Gmapping

Б) AMCL (Adaptive Monte Carlo Localization)

В) Hector SLAM

Г) RRT*

Содержание дисциплины является логическим продолжением знаний, полученных при освоении программы бакалавриата, в том числе по дисциплине "Иностранный язык" и служит основой для освоения дисциплин: