

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ МОБИЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

Направление/специальность подготовки	15.04.06 Мехатроника и робототехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Современные робототехнические системы и комплексы
Уровень высшего образования	Магистратура
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	
5	10	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.04.06 Мехатроника и робототехника

год набора группы: 2024

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 ОСНОВЫ МОБИЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

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-11 — способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем
ОПК-14 — способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-11

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;;.

ОПК-14

знания:

знать, как осуществлять подготовку кадров в области машиностроения;;

умения:

уметь выполнять научные исследования в области рационального применения мобильных робототехнических систем;;

навыки:

иметь навыки оценивания эффективности выполнения исследований, проектирования или функционирования мобильных робототехнических систем;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ МОБИЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.06 Мехатроника и робототехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, СЕНСОРНЫЕ УСТРОЙСТВА РОБОТОВ, СТАТИСТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **КОНСТРУИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПРИВОДОВ, СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-13 — способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем
- ОПК-2 — способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения
- ПК-95 — способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных
- ПСК-2.1 — Способен составлять математические модели, производить расчеты и проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули

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	Практические занятия		ОПК-11	ОПК-14
5	10	Раздел 1. Классификация роботов. Индустриальные роботы. Медицинские роботы. Антропоморфные роботы. Биоинспирированные роботы. Колесные роботы.	6	2	2	0	4	10	25
5	10	Раздел 2. Кинематика мобильных роботов. Модель колесного робота. Дифференциальный привод. Бицикл, трицикл. Рулевой привод Аккермана. Привод с всенаправленными колесами. Независимый привод. Шаровый привод.	22	12	2	10	10	20	10
5	10	Раздел 3. Датчики роботов. Типы датчиков. Энкодеры. Лазерные дальномеры. Ультразвуковые и инфракрасные дальномеры. Камеры глубины сцены. Инерциальные и глобальные навигационные системы.	12	2	2	0	10	10	20
5	10	Раздел 4. Локация роботов. Задачи навигации роботов. Локализация. Вероятностная постановка задач локализации. Теорема Байеса. Марковский процесс. Рекурсивная байесовская оценка. Фильтр Калмана. Многочастичный фильтр.	25	15	3	12	10	20	15
5	10	Раздел 5. Картирование. Задачи картирования. Формальная и вероятностная постановка задач картирования. Метрические, топологические карты. Карты признаков. Карты проходимости. Байесовская оценка, логарифмические шансы. Прямая и обратная модели.	14	4	4	0	10	20	15
5	10	Раздел 6. Планирование пути и движения. Задачи планирования пути и движения. Пространство конфигураций. Общий подход к планированию. Декомпозиция пространства конфигураций. Клеточная декомпозиция. Неинформированный и информированный поиск на графах. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути. Маршрутная декомпозиция и графы видимости. Решетка состояний. Вероятностная маршрутная декомпозиция. Быстро исследующие случайные деревья. Метод потенциальных полей.	29	16	4	12	13	20	15
Всего за 10 семестр			108	51	17	34	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Кинематика мобильных роботов.	Решение задач кинематики и динамики мобильного робота (в соответствии с индивидуальным вариантом задания).	10
2	Раздел 4. Локация роботов.	Решение задачи локализации мобильного робота (в соответствии с индивидуальным вариантом задания).	12
3	Раздел 6. Планирование пути и движения.	Решение задач поиска оптимального пути мобильного робота (в соответствии с индивидуальным вариантом задания).	12
Всего за 10 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Классификация роботов.	Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	4
2	Раздел 2. Кинематика мобильных роботов.	Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	5
3		Подготовка к защите практической работы.	5
4	Раздел 3. Датчики роботов.	Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	10
5	Раздел 4. Локация роботов.	Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	5
6		Подготовка к защите практической работы.	5

7	Раздел 5. Картирование.	Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	10
8	Раздел 6. Планирование пути и движения.	Подготовка к защите практической работы.	8
9		Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	5
Всего за 10 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
10				ИПЗ		ДР		ИПЗ	ОС	ДР			ИПЗ		ОС	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- индивидуальное практическое задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Механизмы перспективных робототехнических систем. Москва: Техносфера, 2020, эл. рес.
2. А. П. Лукинов. . Проектирование мехатронных и робототехнических устройств. СПб.: Лань, 2022, эл. рес.
3. В. Л. Файншмидт. . Элементы теории вероятностей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
4. Дж. Крон, Г. Бейлелевельд, А. Бассенс. . Глубокое обучение в картинках. Визуальный гид по искусственному интеллекту. Санкт-Петербург: Питер, 2021, эл. рес.
5. Е. И. Юревич. . Основы робототехники. СПб.: БХВ-Петербург, 2007, 41 экз.
6. М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин. . Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. Санкт-Петербург: Лань, 2020, эл. рес.
7. С. А. Воротников. . Информационные устройства робототехнических систем. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005, эл. рес.
8. Ю. В. Подураев. . Мехатроника: основы, методы, применение. М.: Машиностроение, 2007, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

не требуется.

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. Matlab 2015a SP1.

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. Практические занятия:

1. Matlab 2015a SP1.

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 **ОСНОВЫ МОБИЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.06 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-11 способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;
ОПК-14 способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с управляющими ЭВМ, алгоритмами, автоматизированной разработкой ПО в различных пакетах. Основное внимание в данном курсе уделяется управлению 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;
- устный опрос студентов;
- индивидуальное практическое задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**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. Классификация роботов.		
Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	Ю. В. Подураев. . Мехатроника: основы, методы, применение: М.: Машиностроение, 2007 (1-5) . Механизмы перспективных робототехнических систем: Москва: Техносфера, 2020 (1) А. П. Лукинов. . Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: СПб.: Лань, 2022 (1-5)	4
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Кинематика мобильных роботов.		
Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	Е. И. Юревич. . Основы робототехники: СПб.: БХВ-Петербург, 2007 (2,3)	5
Подготовка к защите практической работы.		5
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Датчики роботов.		
Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	С. А. Воронников. . Информационные устройства робототехнических систем: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005 (1-6)	10
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Локация роботов.		
Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	В. Л. Файншмидт. . Элементы теории вероятностей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1-2)	5
Подготовка к защите практической работы.		5
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Картирование.		
Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.	Дж. Крон, Г. Бейлевельд, А. Бассенс. . Глубокое обучение в картинках. Визуальный гид по искусственному интеллекту: Санкт-Петербург: Питер, 2021 (1-3)	10
Итого по разделу 5		10
Раздел 6. Планирование пути и движения.		
Подготовка к защите практической работы.	М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин. . Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (1-10)	8
Изучение теоретического материала раздела по рекомендуемой литературе.		5
Итого по разделу 6		13

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- устный опрос студентов;
- индивидуальное практическое задание;
- 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.

Индивидуальное практическое задание

Требования к содержанию отчетов представлены в методических указаниях. Оформление печатных отчетов по практическим работам не предусмотрено. Все результаты предъявляются в электронной форме. Защита работы предусматривает обсуждение порядка решения предусмотренных ее тематикой задач, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории. Баллы за выполнение, оформление и защиту практических 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	Практические занятия		ОПК-11	ОПК-14	
5	10	Раздел 1. Классификация роботов.	6	2	2	0	4	10	25	Устный опрос студентов
5	10	Раздел 2. Кинематика мобильных роботов.	22	12	2	10	10	20	10	Индивидуальное практическое задание, Устный опрос студентов
5	10	Раздел 3. Датчики роботов.	12	2	2	0	10	10	20	Устный опрос студентов
5	10	Раздел 4. Локация роботов.	25	15	3	12	10	20	15	Устный опрос студентов
5	10	Раздел 5. Картирование.	14	4	4	0	10	20	15	Устный опрос студентов
5	10	Раздел 6. Планирование пути и движения.	29	16	4	12	13	20	15	Устный опрос студентов
Всего за 10 семестр			108	51	17	34	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100	

Критерии оценивания

ОПК-11

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Что такое неинформированный поиск?
 - № 2 Что такое информированный поиск?
 - № 3 Назовите основные алгоритмы поиска кратчайшего пути.
 - № 4 Какие единицы измерений приняты в ROS?
 - № 5 Какие способы коммуникации существуют в ROS?
 - № 6 Что такое Действие (Action) в ROS и чем оно отличается от Сервиса?
 - № 7 Дайте характеристику типу данных uint32_t
 - № 8 Что такое Сервис (Service) в ROS?
 - № 9 Что произойдёт, если в коде вызвать несуществующий сервис?
 - № 10 Что такое структура (struct) в языке Си?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Две запущенные ноды в среде Robot Operating System обмениваются друг с другом сообщениями с помощью
 - a. Других нод
 - b. Используя общую память
 - c. Топиков
 - № 2 Какие ноды создаются по умолчанию при запуске roscore?
 - a. /turtlesim_node
 - b. /rosout
 - c. /rosout и /turtlesim_node
 - № 3 В случае если будет введён запрос на запуск уже выполняющейся ноды с тем же именем:
 - a. Будут существовать две ноды с одинаковым именем
 - b. Новая нода не будет запущена
 - c. Старая нода аварийно завершит выполнение
 - № 4 Топик представляет собой связь:
 - a. Один ко многим
 - b. Многие ко многим
 - c. Один к одному
 - № 5 При посылке сообщения в топик нода-отправитель:
 - a. дожидается ответа ноды-получателя
 - b. блокируется до момента получения сообщения нодой-получателем и, не дожидаясь ответа, продолжает работу
 - c. не дожидается никаких ответов
 - № 6 С помощью какой команды в терминале можно послать в топик сообщение?
 - a. rostopic pub <имя топика> <тип сообщения> “сообщение”
 - b. rostopic info <имя топика> “сообщение”
 - c. rostopic echo <имя топика> “сообщение”

- № 7 С помощью какой команды в терминале можно узнать, какие сообщения приходят в топик?
- a. `rostopic pub <имя топики> <тип сообщения> "сообщение"`
 - b. `rostopic echo <имя топики>`
 - c. `rostopic info <имя топики>`
- № 8 С помощью какой команды в терминале можно узнать информацию о топике?
- a. `rostopic info <имя топики>`
 - b. `rostopic pub <имя топики> <тип сообщения> "сообщение"`
 - c. `rostopic echo <имя топики>`
- № 9 Какая последовательность команд задаёт пользовательское имя запускаемой ноды:
- a. `roslaunch turtlesim turtlesim_node __name:=new_node`
 - b. `add_executable(new_node new_node.cpp) target_link_libraries(new_node ${catkin_LIBRARIES})`
 - c. `catkin_create_pkg new_node roscpp`
- № 10 Что делает команда `ros::spinOnce()`?
- a. Вызывает все ожидающие запуска callback-и (например, на чтение из топики)
 - b. Завершает работу ноды, из которой он был вызван
 - c. Блокирует текущий поток до тех пор, пока не выполнятся все остальные

ОПК-14

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Как называется процесс моделирования окружающей среды и представления ее в форме, удобной для дальнейшего использования при навигации?
- № 2 Какой фильтр представляет собой аппроксимацию неизвестного апостериорного распределения набором гипотез и соответствующих им весов $\{w_n\}$, где $n = 1, \dots, N$ – количество гипотез?
- № 3 Система линейна если отклик системы на сумму воздействий равен ...
- № 4 Для линейной системы целесообразно применять наблюдатель состояния на основе:
- № 5 Дайте определение термину «внутренняя кинематика»
- № 6 Дайте определение термину «внешняя кинематика»
- № 7 Дайте определение термину «марковский процесс»
- № 8 Что такое граф и из каких элементов он состоит?
- № 9 В каких видах могут быть представлены метрические карты?
- № 10 В чем отличие понятие «планирование пути» и «планирование движения»?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Меканум-колеса - это разновидность...
- a. всенаправленного привода
 - b. привода типа "бицикл"
 - c. независимого привода
 - d. привода Аккермана
- № 2 Укажите кинематическую схему, обеспечивающую голономное движение.
- a. дифференциальный привод
 - b. привод с колесами Илона
 - c. привод Аккермана

- № 3 d. шаровой привод
Как называется механическая система, на которую, кроме геометрических, накладываются и кинематические связи?
- a. неголономная
- b. голономная
- c. неинтегрируемая
- № 4 d. антропоморфная
Предполагая, что проскальзывание отсутствует, можем считать, что колеса описывают дуги на плоскости таким образом, что робот всегда вращается вокруг точки, называемой ...
- a. мгновенным центром вращения
- b. центром вращения Аккермана
- b. дифференциальным центром вращения
- № 5 d. динамическим центром вращения
Вероятность наступления события A при условии, что событие B произошло: $P(A|B)$ - это:
- a. условная вероятность
- b. безусловная вероятность
- c. полная вероятность
- № 6 Видеокамера, формирующая так называемое дальностное изображение (дальностный портрет):
- a. стереокамера
- b. камера структурированного света
- c. времяпролетная камера
- d. камера светового поля
- № 7 Метод навигации (определения координат и параметров движения различных объектов — судов, самолётов, ракет и др.) и управления их движением, основанный на свойствах инерции тел, являющийся автономным, то есть не требующим наличия внешних ориентиров или поступающих извне сигналов:
- a. неавтономная навигация
- b. локализация
- c. инерциальная навигация
- d. глобальная навигация
- № 8 Положение робота в произвольный момент времени t может быть определено путем интегрирования представленной модели кинематики. Такая процедура называется ...
- a. одометрией
- b. обратной задачей кинематики
- c. прямой задачей кинематики
- d. обратной задачей динамики
- № 9 Процесс управления роботом в определённом пространстве передвижения - это:

- а. навигация
- б. локализация
- с. картирование
- д. следование по траектории
- № 10 Как называется пространство, в котором робот может надежно позиционироваться и/или точка принятия решения о направлении дальнейшего движения?
- а. поза
- б. локализация
- с. топология
- д. локация