Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра вычислительной техники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
20.05.2026
Владелец: к.т.н. Рева И. Л.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Инфраструктура разработки программного обеспечения для мобильных роботов

Образовательная программа: 09.04.04 Программная инженерия, магистерская программа: Автономные интеллектуальные системы

Курс: 1, семестр : 2

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	42
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	102
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.04.04 Программная инженерия

ФГОС введен в действие приказом №932 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 09.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.04.04 Программная инженерия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВТ, 27.04.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 5 от 20.05.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Якименко А. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-5.В/НА Способен выбирать технологии и средства разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом
	ПК-5.В/НА. 2 Формулирует задачи выбора технологий и средств разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом, определяя цели, предположения и ограничения

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	**Формы организации занятий**
Результаты обучения	
ПК-5.В/НА. 2 Формулирует задачи выбора технологий и средств разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом, определяя цели, предположения и ограничения	
Формулирует задачи выбора технологий и средств разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом, определяя цели, предположения и ограничения под задачи индустрии	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Инфраструктура разработки программного обеспечения для мобильных роботов					
1. Distribution data services (DDS).	2	0	0	ПК-5.В/НА. 2	Лекции-дискуссии: Обсуждение архитектур мобильных роботов (например, ROS vs проприетарные решения), принципов работы операционных систем реального времени (RTOS) и их отличий от ОС общего назначения.
2. Введение в ROS	2	0	0	ПК-5.В/НА. 2	Лекции-дискуссии: Обсуждение архитектур мобильных роботов (например, ROS vs проприетарные решения), принципов работы операционных систем реального времени (RTOS) и их отличий от ОС общего назначения.

3. Обмен сообщениями в ROS	2	0	0	ПК-5.В/НА.2	Анализ документации: Изучение официальной документации фреймворков (ROS 1/2, Nav2), API микроконтроллеров и сенсоров (LiDAR, камеры, IMU).
4. Особенности реализации ПО с использованием ROS	2	0	0	ПК-5.В/НА.2	Анализ документации: Изучение официальной документации фреймворков (ROS 1/2, Nav2), API микроконтроллеров и сенсоров (LiDAR, камеры, IMU).
5. Создание протоколов обмена для узлов робототехнической системы	2	0	0	ПК-5.В/НА.2	Лекции-дискуссии: Обсуждение архитектур мобильных роботов (например, ROS vs проприетарные решения), принципов работы операционных систем реального времени (RTOS) и их отличий от ОС общего назначения.
6. Встроенные пакеты в ROS, упрощающие разработку для мобильных роботов	4	0	0	ПК-5.В/НА.2	Анализ документации: Изучение официальной документации фреймворков (ROS 1/2, Nav2), API микроконтроллеров и сенсоров (LiDAR, камеры, IMU).
7. RTI Connext DDS	2	0	0	ПК-5.В/НА.2	Анализ документации: Изучение официальной документации фреймворков (ROS 1/2, Nav2), API микроконтроллеров и сенсоров (LiDAR, камеры, IMU).
8. Open Splice	2	0	0	ПК-5.В/НА.2	Решение ситуационных задач: Анализ предложенного кейса (например, "робот не видит препятствие") и определение вероятных причин на уровне инфраструктуры: сбой драйвера, потеря пакетов в сети, неверная конфигурация ноды.

Темы практических занятий	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**

Семестр: 2					
Дидактическая единица: Инфраструктура разработки программного обеспечения для мобильных роботов					
1. Начало работы с ROS	4	0	0	ПК-5.В/НА.2	Освоить процесс развертывания среды разработки ROS, создать и запустить первую систему из нескольких взаимодействующих программных узлов (нод), понять принципы обмена данными через топики (topics).
2. Писатели и читатели в ROS	4	0	0	ПК-5.В/НА.2	Углубить понимание модели асинхронной передачи данных в ROS на основе топиков (topics). Научиться создавать системы, состоящие из нескольких независимых узлов-писателей и читателей, анализировать их взаимодействие и использовать инструменты визуализации.
3. Продвинутые инструменты в ROS	4	0	0	ПК-5.В/НА.2	Освоить ключевые инструменты для визуализации данных, параметризации узлов, логирования и управления состоянием системы. Научиться применять их для анализа работы робота и отладки программного обеспечения.
4. Писатели и читатели в RTI Connext DDS	4	4	0	ПК-5.В/НА.2	Изучить основы создания распределенных систем с использованием стандарта Data Distribution Service (DDS) на примере RTI Connext. Научиться определять типы данных, создавать приложения-писатели (DataWriters) и читатели (DataReaders), а также запускать их как независимые процессы.

5. Писатели и читатели в Open Splice	2	0	0	ПК-5.В/НА.2	Закрепить понимание модели публикации-подписки (Pub/Sub) на примере реализации OpenSplice DDS. Научиться создавать домен связи, определять типы данных, писать приложения-писатели (DataWriters) и читатели (DataReaders), а также использовать утилиты мониторинга.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Инфраструктура разработки программного обеспечения для мобильных роботов					
1. Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	60	0	0	ПК-5.В/НА.2	Сформировать у студентов первичное понимание ключевых концепций и отличий ROS 1 от ROS 2, чтобы на очном занятии уделить время не теории, а углубленной практике, разбору сложных вопросов и командной работе. Глубокое усвоение: Студенты учатся в собственном ритме, пересматривая сложные моменты. Эффективность аудиторного времени: Вместо пассивного слушания лекций студенты активно пишут код и решают проблемы. Развитие самостоятельности: Формируется важный навык самостоятельного поиска и обработки информации. Индивидуальный подход: Преподаватель заранее видит, что именно вызывает затруднения у группы, и может скорректировать ход занятия.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)

1	Писатели и читатели в RTI Connext DDS	Пр	Выполняет следующие виды работ: определять собственные структуры данных для обмена с помощью языка IDL. Генерировать из IDL-файлов готовый код для различных языков программирования. Понимать жизненный цикл DDS-приложения: создание участника, топика, писателя и/или читателя. Применять базовые политики Quality of Service (QoS) для управления поведением передачи данных. Использовать инструмент RTI Admin Console для мониторинга активных сущностей, потоков данных и диагностики проблем в системе.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	ПК-5.В/НА.2	22	0
: Титов, А. Н. Python. Обработка данных : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 104 с. - ISBN 978-5-7882-3171-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2069264 (дата обращения: 19.06.2026). – Режим доступа: по подписке.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-5.В/НА.2	20	0
: Титов, А. Н. Python. Обработка данных : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 104 с. - ISBN 978-5-7882-3171-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2069264 (дата обращения: 19.06.2026). – Режим доступа: по подписке.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-5.В/НА.2	64	4
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Титов, А. Н. Python. Обработка данных : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 104 с. - ISBN 978-5-7882-3171-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2069264 (дата обращения: 19.06.2026). – Режим доступа: по подписке.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
Практические занятия:	20	40
Контрольные работы:	10	20
Экзамен №1:	0	40
Экзамен №4:	20	40

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Контр. раб.	Экзамен
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА 2. Формулирует задачи выбора технологий и средств разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом, определяя цели, предположения и ограничения	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Саммерфильд, М. Python на практике. Создание качественных программ с использованием параллелизма, библиотек и паттернов : практическое пособие / М. Саммерфильд ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 339 с. - ISBN 978-5-89818-322-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2102609 (дата обращения: 19.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Маккинни, У. Python и анализ данных. Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter / У. Маккинни ; пер. А. А. Слинкина. - 3-е изд. -Москва : ДМК Пресс, 2023. - 537 с. - ISBN 978-5-93700-174-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2150530 (дата обращения: 19.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. Северанс, Ч. Python для всех : практическое руководство / Ч. Северанс ; пер. с англ. А. В. Снастина. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 264 с. - ISBN 978-5-93700-104-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2155875 (дата обращения: 19.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Стивенсон, Б. Python. Сборник упражнений : пособие / Б. Стивенссон ; пер. с англ. А. Ю. Гинько. - Москва : ДМК Пресс, 2021. - 240 с. - ISBN 978-5-97060-916-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2155922 (дата обращения: 19.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Лентин, Д. Изучение робототехники с помощью Python : практическое руководство / Д. Лентин ; пер. с анг. А. В. Корягина. - Москва : ДМК Пресс, 2019. - 250 с. - ISBN 978-5-97060-749-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1840450 (дата обращения: 19.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы

1. Трегуб, И. В. Имитационные модели принятия решений : учебное пособие / И. В. Трегуб, Т. А. Горошникова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 193 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-015393-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1030572 (дата обращения: 21.01.2021). – Режим доступа: по подписке.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Титов, А. Н. Python. Обработка данных : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 104 с. - ISBN 978-5-7882-3171-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2069264 (дата обращения: 19.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

6.2 Специализированное программное обеспечение

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Выполнение практических занятий

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Выполнение практических занятий