Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.03.2026 10:15:19
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Московский Политех)

Факультет Информационных технологий

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____ / Д.Г. Демидов /
«_27_» ____февраля____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Операционные системы реального времени во встраиваемых системах роботизированных беспилотных комплексов»

Направление подготовки
27.04.04 Управление в технических системах

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Беспилотная робототехника»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Год приема – 2025

Москва 2025 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана Московского политехнического университета по направлению (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, по профилю подготовки **Беспилотная робототехника и эргономика**

Составитель рабочей программы:

доцент кафедры «СМАРТ технологии», к.т.н., доцент		Д.И.Давлетчин
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

СМАРТ технологии
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент		Е.В. Петрунина
	(подпись)	(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «СМАРТ технологии», к.т.н., доцент		Е.В. Петрунина
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы....5
3 Структура и содержание дисциплины....5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость....5
3.2 Тематический план изучения дисциплины....6
3.3 Содержание дисциплины....6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение....7
4.1 Нормативные документы и ГОСТы....7
4.2 Основная литература....7
4.3 Дополнительная литература....8
4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....8
4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....9
5 Материально-техническое обеспечение....9
5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий....9
5.2 Требования к программному обеспечению....9
6 Методические рекомендации....9
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....9
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....10
7 Фонд оценочных средств....10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения....10
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения....11
7.3 Оценочные средства....13
Приложение....15

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Операционные системы реального времени во встраиваемых системах роботизированных беспилотных комплексов» относится:

- освоение методов разработки встраиваемых систем (ВсС) с применением операционных систем реального времени (ОСРВ);
- формирование понимания процессов взаимодействия в многопоточных системах;
- изучение методов организации механизмов вытесняющей многозадачности в системах жесткого реального времени.

К **основным задачам** дисциплины относятся:

- создание многозадачной системы с применением ОСРВ;
- изучения алгоритмов оптимизации ПО ОСРВ с применением кооперативной многозадачности.

К **основным планируемым результатам** обучения относятся:

- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- способность исследовать, разрабатывать и эксплуатировать средства и системы автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством.

Обучение по дисциплине «Операционные системы реального времени во встраиваемых системах роботизированных беспилотных комплексов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-1 – способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1 обучающийся **ЗНАЕТ:** • особенности организации многозадачных систем с применением инструментов вытесняющей многозадачности; УК 1.2 обучающийся **УМЕЕТ:** • вести кооперативную разработку ВсС с применением ОСРВ; • на основе технической документации определять архитектуру ОСРВ. УК 1.3 обучающийся **ВЛАДЕЕТ:** • навыками анализа отладочной информации логирования ОСРВ.
ПК-2 – способность исследовать, разрабатывать и эксплуатировать средства и системы автоматизации и управления различного назначения,	ПК 2.1 обучающийся **ЗНАЕТ:** • синтаксис организации интерфейса прикладного программирования;

в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством	• основные типы организации ОСРВ; • основные проблемы в организации многопоточных систем. ПК 2.2 обучающийся **УМЕЕТ:** • создавать ВсС с применением ОСРВ; • разрабатывать архитектуру синхронизации процессов. ПК 2.3 обучающийся **ВЛАДЕЕТ:** • навыками организации доступа к общим ресурсам ВсС, основанных на ОСРВ; • навыками конфигурации ОСРВ в зависимости от решаемой задачи; • поддержки и проведения процесса разработки ПО на всех этапах его жизненного цикла.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. 144 академических часов (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Операционные системы реального времени во встраиваемых системах роботизированных беспилотных комплексов» изучаются на втором курсе в третьем семестре.

Форма рубежного контроля по дисциплине – зачет с оценкой

3 Структура и содержание дисциплины

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			3
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	-	-
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	**Самостоятельная работа**	**90**	**90**
	В том числе:		
2.1	Подготовка к лекциям	30	30

2.2	Подготовка к лабораторным занятиям	60	60
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет с оценкой		**Зачет с оценкой**
	Итого:	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1.						
1.1	Тема 1. Введение в операционные системы реального времени (ОСРВ).	16	2		4		10
1.2	Тема 2. Процессы и потоки.	16	2		4		10
1.3	Тема 3. Подсистема времени ОСРВ.	16	2		4		10
1.4	Тема 4. Организация памяти в ОСРВ.	16	2		4		10
1.5	Тема 5. Обмен данными в ОСРВ.	20	2		8		10
1.6	Тема 6. Доступ к общим ресурсам в ОСРВ.	28	4		4		20
1.7	Тема 7. Вопросы применения ОСРВ.	28	4		4		20
Итого		**144**	**18**		**36**		**90**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Введение в операционные системы реального времени (ОСРВ).

Определение ОСРВ. Системы жесткого и мягкого реального времени. Ядро и основные архитектуры ОСРВ. Изучение архитектуры ОСРВ FreeRTOS.

Тема 2. Процессы и потоки.

Понятие процессов, потоков и задач. Изучение API по работе с задачами. Планирование и приоритеты задач. Примеры изменения поведения планировщика.

Тема 3. Подсистема времени ОСРВ.

Событийное управление выполнением задач и использование временных задержек.
Тема 4. Организация памяти в ОСРВ.
Особенности динамического выделения памяти в ОСРВ FreeRTOS. В зависимости от располагаемых ресурсов и уровня решаемых задач разрабатываемой системы рассматриваются методы организации памяти задач.
Тема 5. Обмен данными в ОСРВ.
Организация обмена данными между задачами. Понятие очереди и применение.
Тема 6. Доступ к общим ресурсам в ОСРВ.
Механизмы организации доступа к общим ресурсам (счетные семафоры и мьютексы). Примеры организации общего доступа в ОСРВ FreeRTOS.
Тема 7. Вопросы применения ОСРВ.
Особенности динамического выделения памяти в ОСРВ FreeRTOS. В зависимости от располагаемых ресурсов и уровня решаемых задач разрабатываемой системы рассматриваются методы организации памяти задач. Конфигурация ОСРВ FreeRTOS и особенности портирования.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия
См. приложение
3.4.2 Лабораторные занятия

1. ОСРВ с вытесняющей многозадачностью состоит из двух задач А и Б. Задача А обладает меньшим приоритетом относительно задачи Б. Задача Б находится в блокированном состоянии в течении 15мс после начала работы системы. Нарисуйте временную диаграмму выполнения задач на промежутке от 0 до 50 мс.
2. ОСРВ с вытесняющей многозадачностью состоит из двух задач А и Б. Обе задачи обладают одинаковым приоритетом. Каждой задаче планировщиком выделяется квант времени в 10мс. Задача А находится в блокированном состоянии в течении 5мс после начала работы системы. Нарисуйте временную диаграмму выполнения задач на промежутке от 0 до 70 секунд.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 24730-1-2017. Группа П85.Информационные технологии СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ (RTLS)

4.2 Основная литература

1. Беспалов, Д. А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Часть 1: учебное пособие / Д. А. Беспалов, С. М.

Гушанский, Н. М. Коробейникова. - Ростов н/Д: ЮФУ, 2019. - 139 с. - ISBN 978-5-9275-3367-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927533671.html
2. Замятин, А. В. Операционные системы: учебное пособие / А. В. Замятин, С. П. Сущенко. - Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. - 220 с. - ISBN 978-5-94621-935-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946219358.html

4.3 Дополнительная литература

1. Назаров, С. В. Современные операционные системы / Назаров С. В. , Широков А. И. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. (Основы информационных технологий) - ISBN 978-5-9963-0416-5. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996304165.html
2. Староверова, Н. А. Операционные системы: учебное пособие / Н. А. Староверова, Э. П. Ибрагимова - Казань: Издательство КНИТУ, 2016. - 312 с. - ISBN 978-5-7882-2046-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220468.html

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Windows 10
2. LibreOffice.
3. WPS Office.
4. SoftMaker FreeOffice.
5. OpenOffice.

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Архив научных журналов НЭИКОН https://arch.neicon.ru/xmlui/
2. eLIBRARY.RU www.elibrary.ru Доступ свободный
3. eLIBRARY.ru (Архив журналов РАН) https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3
4. Books at JSTOR: https://about.jstor.org/librarians/books/open-access-books-jstor/
5. Базы данных ИНИОН РАН http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/
6. ВСЕНАУКА https://vsenauka.ru/knigi/besplatnyie-knigi.html
7. Журнальный зал https://magazines.gorky.media/
8. ИВИС Универсальная база данных электронных периодических изданий.
9. http://og-ti.ru/biblioteka/periodicheskie-izdanija
10. КиберЛенинка http://openbooks.ifmo.ru/ru/
11. Электронная библиотека РФФИ (РЦНИ) https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books

5 Материально-техническое обеспечение

5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лекционные занятия должны проводиться в специализированных аудиториях с комплектом мультимедийного оборудования и/или доской для записей материалов. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов..

5.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 10, Microsoft Visual Studio Professional 2017.
2. Офисные приложения – Microsoft Office 2013(или ниже).
3. Matlab Simulink.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.
2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи с учебным планом.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете и/или экзамене в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Используемые виды контроля: предварительный, текущий; периодический; тематический, итоговый и отсроченный. Итоговый контроль проводится накануне перевода на следующую ступень обучения, его задача – зафиксировать минимум подготовки, который обеспечивает дальнейшее обучение. Введен постоянный контроль за процессом обучения – мониторинг.

По числу проверяемых и характеру вопросов вводится проверка - индивидуальная, фронтальная, комбинированная.

В процессе используются методы устного, письменного, практического, машинного контроля и самоконтроля.

Устный контроль – наиболее гибкий метод, применяется на всех этапах обучения. Письменный контроль экономичен во времени, отличается индивидуальным характером выполнения заданий. В учебном процессе практический контроль применяется для выявления умений.

Используется сочетание различных методов контроля - комбинированный.

Проверка успешности обучения: синтезированный и вероятностный методы проверки результатов обучения.

Синтезированный метод в учебном процессе используют для проверки

системы знаний (основан на подборе наиболее обобщенных понятий). Вероятностные методы используют для проверки взаимосвязи знаний различных дисциплин. С этой целью вводится понятие «диагностический вес вопроса», определяемое как вероятность ответа на все вопросы при условии ответа на данный.

Предусмотрен тестовый контроль. Наряду с традиционными методами предусмотрен модульно-рейтинговые технологии контроля знаний. Учебный курс разбивается на темы и подтемы (модули). К каждому модулю разрабатывается система заданий, а знания проверяются с помощью теста.

Внедрена альтернативная форма тестовых заданий с помощью «портфолио».

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

УК-1 - Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
ПК-2 - Способность исследовать, разрабатывать и эксплуатировать средства и системы автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством

Показатель:	**Критерии оценивания**			
	Допороговое значение	**Пороговое значение**		
	2	**3**	**4**	**5**
ЗНАЕТ – см. п. 1 рабочей программы дисциплины	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанных в п.1. знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных в п.1. знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных в п.1. знаний. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных в п.1. знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

УМЕЕТ – см. п. 1 рабочей программы дисциплины	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени демонстрирует указанные в п.1. умения.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанные в п.1. умений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанные в п.1. умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанные в п.1. умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ВЛАДЕЕТ – см. п. 1 рабочей программы дисциплины	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет указанными в п. 1 индикаторами.	Обучающийся в неполном объеме владеет указанными в п. 1 индикаторами. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в	Обучающийся частично владеет указанными в п. 1 индикаторами. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет указанными в п. 1 индикаторами. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

		новых ситуациях.		

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 5. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 4. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 3. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не достигнуто пороговое значение хотя бы для одного уровня формируемых на момент проведения аттестации компетенций. Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

7.3.2 Промежуточная аттестация

ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЭКЗАМЕН.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине согласно полученному заданию с достижением порогового значения оценки.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении к рабочей программе.

Приложение

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Операционные системы реального времени во встраиваемых системах роботизированных беспилотных комплексов»

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ДИСЦИПЛИНЕ

1. Определение СРВ.
2. Типы ОСРВ.
3. Необходимые требования ОСРВ.
4. Концепция многозадачности (процессы, потоки).
5. Типы многозадачности.
6. Основные виды алгоритмов планирования.
7. Задачи планировщика.
8. Таймеры в ОСРВ.
9. Схема организации состояния задач.
10. Понятие ресурсов и критических секций.
11. Механизмы межзадачного взаимодействия(семафоры, мъютексы).
12. Механизмы межзадачного взаимодействия(очереди).
13. Проблемы межзадачного взаимодействия.
14. Динамическое выделение памяти в ОСРВ.
15. Вытесняющая многозадачность.
16. Кооперативная многозадачность.

2. ТИПОВОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. ОСРВ с вытесняющей многозадачностью состоит из двух задач А и Б. Задача А обладает меньшим приоритетом относительно задачи Б. Задача Б находится в блокированном состоянии в течении 15мс после начала работы системы. Нарисуйте временную диаграмму выполнения задач на промежутке от 0 до 50 мс.
2. ОСРВ с вытесняющей многозадачностью состоит из двух задач А и Б. Обе задачи обладают одинаковым приоритетом. Каждой задаче планировщиком выделяется квант времени в 10мс. Задача А находится в блокированном состоянии в течении 5мс после начала работы системы. Нарисуйте временную диаграмму выполнения задач на промежутке от 0 до 70 секунд.
3. ОСРВ с кооперативной многозадачностью имеет три задачи А, Б и С. Время выполнения задачи А равняется 5 мс, задачи Б равняется 12мс и задачи С равняется 3мс. Нарисуйте временную диаграмму выполнения задач на промежутке от 0 до 30 мс.