

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

"Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Козорез Д.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000205619)

Системы реального времени

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки	Информатика и вычислительная техника
Квалификация выпускника	Бакалавр
Профиль подготовки	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Форма обучения	очная
	(очно, очно-заочное, заочное)
Выпускающая кафедра	МСиИТ
Обеспечивающая кафедра	МСиИТ
Кафедра-разработчик рабочей программы	МСиИТ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час	Экзамен-нов, час.	Форма промежуточног о контроля
7	3	108	12	0	24	72	0	Зч
Итого	3	108	12	0	24	72	0	

Москва

2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО (3++) по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Авторы программы:

Уханова А. М.

Заведующий обеспечивающей кафедрой МСиИТ

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой
МСиИТ

Директор выпускающего филиала СТ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Системы реального времени является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	З-1(ПКР-3.2)	Знать специфику разработки системных программных продуктов для систем реального времени
2	У-1(ПКР-3.2)	Уметь осуществлять отладку, опытную эксплуатацию, техническое обслуживание и поэтапное введение в действие аппаратно-программных средств вычислительной техники

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ПКР-3	Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

N	Шифр	Индикатор компетенций
1	ПКР-3.2.	Разрабатывает компоненты системных программных продуктов для систем реального времени
2	ПКР-3.2.	Разрабатывает компоненты системных программных продуктов для систем реального времени

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Системы реального времени является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Спецглавы математики	Системное программное обеспечение
2	Теория информации (Теория информации и кодирования)	Итоговая гос. аттестация
3		Системы искусственного интеллекта
4		Производственная практика 2 (распределенная)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Системы реального времени	Основные понятия.	2	0	0	4	6	108
	Основные принципы построения систем реального времени	2	0	4	12	18	
	Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	2	0	12	20	34	
	Основы построения операционных систем реального времени.	2	0	8	28	38	
	Перспективы развития СРВ	4	0	0	8	12	
Всего		12	0	24	72	108	108

3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Тема лекции
1	1.1.Основные понятия.	2	Основные понятия
2	1.2.Основные принципы построения систем реального времени	2	Основные принципы построения систем реального времени (СРВ)
3	1.3.Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	2	Аппаратное и программное обеспечение СРВ
4	1.4.Основы построения операционных систем реального времени.	2	Основы построения операционных систем реального времени.
5	1.5.Перспективы развития СРВ	4	Перспективы развития СРВ
Итого:		12	

3.2. Содержание лекций

1.1.1. Основные понятия (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Предмет и содержание дисциплины, взаимосвязь курса со смежными дисциплинами. Основные понятия и определения. Трактовки систем реального времени. Области их применения и решаемые задачи. Классификация задач реального времени. Краткая история и тенденции развития систем реального времени. Системы автоматического и автоматизированного управления. Системы управления технологическими процессами. Системы организационного управления. Интегрированные системы управления.

1.2.1. Основные принципы построения систем реального времени (СРВ) (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Структурная схема систем информационного управления. Основные требования к вычислительным средствам и характеристикам исполнения. Место и роль вычислительной техники в автоматизированных системах управления. Роль человека в системах управления. Стандарты на операционные системы реального времени: нормы ESSE консорциума VITA, POSIX 1003.1b, стандарт SCEPTRE.

1.3.1. Аппаратное и программное обеспечение СРВ (АЗ: 2, СРС: 8)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Архитектура систем реального времени. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Устройства связи с объектами. Режимы работы компьютерных систем и их применение для систем реального времени. Аппаратная поддержка мультипрограммной работы: методы и средства обработки асинхронных событий, система прерываний и приоритетов, распределение и защита памяти, системные вызовы и привилегированные операции, управление правами доступа, средства измерения времени. Работа средств измерения и распределения времени компьютеров IBM PC. Архитектура программного обеспечения систем реального времени. Языки программирования, основные конструкции, методы и приемы программирования. Типы операционных систем: монолитные, модульные, объектные на основе микроядер.

1.4.1. Основы построения операционных систем реального времени. (АЗ: 2, СРС: 8)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Общая схема построения операционных систем реального времени. Соотношение планирования и диспетчеризации в операционных системах реального времени. Управление вычислительным процессом и ресурсами системы. Концепция процесса. Процессы и потоки, их состояния и переходы. Межпроцессное взаимодействие. Синхронизация процессов: разделяемая память, семафоры и мьютексы, события, почтовые ящики. Управление процессами и потоками. Примеры и обзор основных операционных систем реального времени: QNX, VxWorks, RTX-расширение реального времени для Windows NT/2000/XP, ОС9. Оценка эффективности функционирования систем реального времени.

1.5.1. Перспективы развития СРВ (АЗ: 4, СРС: 8)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Новая элементная база компьютерных систем. Многоядерные микропроцессоры и новые тенденции формирования аппаратно-программной модели СРВ. Эффективность функционирования СРВ. Системы реального времени и самоорганизующиеся системы. Синергетика и проблемы устойчивости.
UML проектирование систем реального времени.
Объектно-ориентированные методы и UML. Метод и нотация.
Системы и приложения реального времени.

3.3. Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование лабораторной работы
1	1.2.Основные принципы построения систем реального времени	4	Проектирование решения задачи создания выбранной автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП).
2	1.3.Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	4	Сравнительный выбор аппаратных средств для реализации СРВ
3	1.3.Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	4	Сравнительный анализ существующих программно-аппаратных комплексов АСУ РВ для выбранного технологического процесса.
4	1.3.Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	4	Обоснование выбора SCADA-системы и ее компонентов для реализации СРВ
5	1.4.Основы построения операционных систем реального времени.	4	Создание мобильных многопоточных приложений в системах реального времени на основе стандарта POSIX.

6	1.4.Основы построения операционных систем реального времени.	4	Разработка ПО системы реального времени с использованием программируемых логических контроллеров производства фирмы OMRON.
Итого:		24	

3.5.Содержание лабораторных работ

- 1.2.1. Проектирование решения задачи создания выбранной автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП). (АЗ: 4, СРС: 8)**
Форма организации: Лабораторная работа
- 1.3.1. Сравнительный выбор аппаратных средств для реализации СРВ (АЗ: 4, СРС: 4)**
Форма организации: Лабораторная работа
- 1.3.2. Сравнительный анализ существующих программно-аппаратных комплексов АСУ РВ для выбранного технологического процесса. (АЗ: 4, СРС: 4)**
Форма организации: Лабораторная работа
- 1.3.3. Обоснование выбора SCADA-системы и ее компонентов для реализации СРВ (АЗ: 4, СРС: 4)**
Форма организации: Лабораторная работа
- 1.4.1. Создание мобильных многопоточных приложений в системах реального времени на основе стандарта POSIX. (АЗ: 4, СРС: 8)**
Форма организации: Лабораторная работа
- 1.4.2. Разработка ПО системы реального времени с использованием программируемых логических контроллеров производства фирмы OMRON. (АЗ: 4, СРС: 12)**
Форма организации: Лабораторная работа

3.6. Курсовые работы и проекты по дисциплине

3.7. Промежуточная аттестация

1. Зачет (7 семестр)
Прикрепленные файлы: Зачет (7 семестр).pdf, Билеты.pdf

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ПКР-3	Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	Знать специфику разработки системных программных продуктов для систем реального времени Уметь осуществлять отладку, опытную эксплуатацию, техническое обслуживание и поэтапное введение в действие аппаратно-программных средств вычислительной техники Семестр - 7

Вопросы к промежуточной аттестации

"Системы реального времени"

1. Зачет (7 семестр)

Прикрепленные файлы: Зачет (7 семестр).pdf, Билеты.pdf

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

- - Луканов, А. С. Системы реального времени : учебное пособие / А. С. Луканов. — Самара : СамГУ, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-7883-1522-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189009> (дата обращения: 26.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Гриценко, Ю. Б. Системы реального времени : учебное пособие / Ю. Б. Гриценко. — Москва : ТУСУР, 2017. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110216> (дата обращения: 26.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Кобылянский, В. Г. Системы реального времени : учебное пособие / В. Г. Кобылянский. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-2613-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118251> (дата обращения: 26.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

- 1. Управление техническими системами: учеб. пособие / Е.Б. Бунько, К.И. Меша, Е.Г. Мурачев и др.; Под ред. В.И. Харитонов. - М.: Форум, 2010. - 384 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=188363>
- 2. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 544 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=207105>

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
"ZNANIUM.COM"	
Договор № 4855 эбс/027-1-3200-20 от 08.12.2020 с ООО "ЗНАНИУМ" С «18»12.2020 г. по «17»12.2021 г	http://znanium.com
Договор № эбс/027-1-3026-21 от 22.12.2021 с ООО "ЗНАНИУМ" С «15»12.2021 г. по «31»12.2022 г	https://znanium.com/
Договор № эбс/027-1-2586-22 от 07.12.2022 с ООО "ЗНАНИУМ" С «20»12.2022 г. по «31»12.2023 г	
ООО "Издательство Лань"	
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022 г	e.lanbook.com
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022	
Договор № СЭБ 027-0-0400-21 от 15.09.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «15 »_09. 2021г. по « 14» 09.2024	
Договор № 027-1-0169-22 от 07.02.2022 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023 г	
Договор № 027-1-0168-22 от 07.02.2022 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023	
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Договор № 027-1-3191-20 от 04.12.2020г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО С «04»12.2020 г. по «03»12.2021	https://urait.ru/
Договор № 027-1-3194-20 от 04.12.2020г. с ООО "Электронное издательства ЮРАЙТ" С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 г	https://urait.ru/
Договор № 027-1-3034-21 от 03.12.2021г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2021 г. по «03»12.2022 г	https://urait.ru/

Договор № 150-1-3269-21 от 10.12.21 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	https://urait.ru/
Договор № 027-1-2554-22 от 01.12.2022г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2022 г. по «03»12.2023 г	
Договор № 5537 от 25.11.2022 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ). Лицензионный договор № 0267-НИЧ-13 от 11.12.2013 г. с ООО "Дата Экспресс "на право использования программы для ЭВМ Автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС) «МегаПро» (для размещения Электронной библиотеки МАИ)	https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России. Соглашение о создании Консорциума вузов России "Национальный объединенный аэрокосмический университет" от 03.09.2012 г. Договор о сетевом взаимодействии от 15.12.2014 г. Соглашение от «03»09.2012 г. бессрочно	
Библиотека РФФИ	
Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Polpred.com	
Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com
ООО "РУНЭБ"	
Договор № 027-1-3051-20 от 07.12.2020 с ООО "РУНЭБ" С «07»12.2020 г. по «06»12.2028	http://elibrary.ru
Договор № 027-1-2895-21 от 03.12.2021 с ООО "РУНЭБ" С «03»12.2021 г. по «02»12.2039	
Договор № 027-133215-22 от 20.12.2022 с ООО "НЭБ" С «20»12.2022 г. по «19»12.2030	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт"	
Договор № РКТ-054/20/027-1-1129-20 от 30.05.2020 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2020 г. по «31»05.2021 г	http://text.rucont.ru/
Договор № 027-1-1235-21 от 01.06.2021 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2021 г. по «31»05.2022 г	https://text.rucont.ru/
Договор № 027-1-1467-22 от 09.06.2022 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2022 г. по «31»05.2023 г	https://text.rucont.ru/

ФГБУ "РГБ"	
Договор о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ) №101/НЭБ/2139 от 13.11.2018г. с ФГБУ" РГБ" С «13»11. 2018 г. по «12» 11. 2023	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Соглашение № 715 ДС-2011 от 16.05.2011 о сотрудничестве в Консорциуме НЭИКОН С «16» 05.2011 г с автоматическим продлением Национальная подписка на-2021 г с РФФИ Государственного задания № 075-00011-20-00 Web Of Science- https://apps.webofknowledge.com Scopus- http://scopus.com Elsevier- http://www.sciencedirect.com , http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections Математическая база данных zbMATH: http://zbMATH.org	http://archive.neicon.ru https://apps.webofknowledge.com http://scopus.com http://www.sciencedirect.com , http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections http://rd.springer.com , http://www.springerprotocols.com http://zbMATH.org
American Chemical Society (ACS)- https://www.acs.org/content/acs/en.html American Institute of Physics (AIP)- https://www.scitation.org/ American Physical Society- https://journals.aps.org/about EBSCO Publishing (База CASC)- http://search.ebscohost.com Cambridge University Press (CUP)- https://www.cambridge.org/core IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers , Inc.)- https://ieeexplore.ieee.org INSPEC компании EBSCO- INSPEC Institute of Physics (IOP) издательства IOP Publishing- https://iopscience.iop.org/	https://www.acs.org/content/acs/en.html https://www.scitation.org/ https://journals.aps.org/about http://search.ebscohost.com https://www.cambridge.org/core https://ieeexplore.ieee.org https://iopscience.iop.org/
MathSciNet American Mathematical Society- https://www.ams.org/home/page	https://www.ams.org/home/page

Optical Society of America (OSA)- https://www.osapublishing.org/about.cfm	https://www.osapublishing.org/about.cfm
Oxford University Press- https://academic.oup.com/journals/	https://academic.oup.com/journals/
ProQuest Dissertations & Theses Global- https://search.proquest.com/index	https://search.proquest.com/index
ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL- https://www.orbit.com/	https://www.orbit.com/
SAGE Publication- https://journals.sagepub.com/	https://journals.sagepub.com/
Annual Reviews Science Collection (AR)- https://www.annualreviews.org	https://www.annualreviews.org
JSTOR- www.jstor.org	www.jstor.org
Wiley. John Wiley & Sons.- https://onlinelibrary.wiley.com/	https://onlinelibrary.wiley.com
Национальная подписка на 2022 г с РФФИ Государственного задания Springer Nature:	
1. eBook Collection: журналы, книги - https://link.springer.com	https://link.springer.com
2. Коллекция журналов и базы данных Springer Nature: https://link.springer.com	
Begell House Inc. https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html	https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html
China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd: https://ar.cnki.net/ACADREF	https://ar.cnki.net/ACADREF
Institute of Electrical and Electronics Engineers: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp ; https://ieeexplore.ieee.org	https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp ; https://ieeexplore.ieee.org
EBSCO. https://www.search.ebscohost.com/	https://www.search.ebscohost.com/
INSPEC:	
1. База данных Academic Search Premier	
2. База данных eBook Academic Collection	
3. eBook EngineeringCore Collection	
ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL: https://www.orbit.com/	https://www.orbit.com/
SAGE https://journals.sagepub.com/	https://journals.sagepub.com/
Publication:	
Wiley: https://onlinelibrary.wiley.com/	https://onlinelibrary.wiley.com/

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимании его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

Программное обеспечение:

- ОС Microsoft Windows 7 Prof.;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel;
- Браузер Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera.

Интернет-ресурсы:

- <http://www.znaniyum.com/>
- <http://www.intuit.ru/>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия

- 1.1. Комплект электронных презентаций/слайдов.
- 1.2. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер)

2. Лабораторные работы

- 2.1. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).
- 2.2. Персональные компьютеры – 27 рабочих мест.
- 2.3. Локальная вычислительная сеть доступом в Интернет.

3. Практические занятия

- 3.1. Компьютерный класс.
- 3.2. Презентационная техника (проектор, экран, компьютер).
- 3.3. Пакеты ПО общего назначения (Текстовый редактор – Microsoft Word),
- 3.4. Специализированные ПО: система QNX, Windows NT.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина "Системы реального времени" является частью "Блока 1 Дисциплины" дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника". Дисциплина реализуется на "Московского авиационного института (национального исследовательского университета)" кафедрой (кафедрами) .

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПКР-3.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: - способностью разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием (ПК-1);

- освоением методики использования программных средств для решения практических задач (ПК-2)
- способностью разрабатывать интерфейсы «человек - электронно-вычислительная машина» (ПК-3);
- умением разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных (ПК-4);
- умением разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-5);
- умением обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-6);
- умением готовить презентации научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-7).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет (7 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (12 часов), лабораторные (24 часов) занятия и (72 часов) самостоятельной работы студента.

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины
«Системы реального времени»

Прикрепленные файлы

Билеты.pdf

Зачет (7 семестр).pdf

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№1*

1. Понятия сети Петри. События и условия, процессы и состояния. Формальное описание сетей Петри.
2. Подробное рассмотрение процессов. Порождение процесса; Представление о внешних устройствах; Правила для имен входов в систему; Понятие текущего каталога ; Наиболее употребительные внешние устройства ; Средства межпроцессорной коммуникации - сигналы, программные каналы, внешние устройства, семафор, разделяемая память, очередь сообщений
3. Задачи визуализации при разработке СРВ.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№2*

1. Модификации аппарата сетей Петри. Сети Петри со сдерживающими дугами.
2. Уровни или состояния операционной системы "LINUX", сценарии. Сценарий инициализации "init".
3. Эмуляции устройств при разработке СРВ.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№3*

1. Модификации аппарата сетей Петри. Синхронные сети Петри.
2. QNX Neutrino. Микроядро, потоки и процессы.
3. Системы часофикации, общие принципы функционирования. Понятие таймера, будильника.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№4*

1. Модификации аппарата сетей Петри. Сети Петри с приоритетами.
2. Системы доступа к информации, необходимость защиты информации, цена утечки информации из систем коллективного пользования. Развита система защиты информации. Уровни защиты (на каких этапах создания, хранения, передачи информации применится защита информации.).
3. Язык HTML, C++, JAVA в задачах визуализации.

Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”

<p style="text-align: center;"><i>№5</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модификации аппарата сетей Петри. Раскрашенные Сети Петри. 2. Система протоколирования . Назначение системы протоколирования, предмет протокола, участники , сроки хранения , в каких целях организуется протоколирование. Общепринятое понятие "протокол". Кто отвечает в системе за протоколирование. 3. Модель для автомобильного перекрестка в сетях Петри.
<p style="text-align: center;"><i>Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”</i> <i>№6</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модификации аппарата сетей Петри. Сети Петри с учетом времени. 2. Механизмы синхронизации потоков. Мьютексы, условные переменные... 3. Модель работы автомата по обработке детали в сетях Петри.
<p style="text-align: center;"><i>Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”</i> <i>№7</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модификации аппарата сетей Петри. F-сети. Формальное описание модели. 2. Документирование. Назначение системы документирования, участники , сроки хранения , в каких целях организуется . 3. Модель работы газовой плиты в сетях Петри.
<p style="text-align: center;"><i>Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”</i> <i>№8</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристики языков программирования Perl, Motif. 2. Документирование. Назначение системы документирования, участники , сроки хранения , в каких целях организуется . 3. Язык Perl. Сценарий монтирования дискеты, чтение директории, размонтирование.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№9*

1. QNX. Потоки ввода-вывода и конвейеры. Утилита make.
2. Системы функционального контроля (ФК). Назначение. Аппаратные решения ФК.. Программы функционального контроля.
3. Построить в сетях Петри модель обмена данными между двум процессами .

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№10*

1. QNX. Управление процессами. Диагностика процесса при его аварийном завершении.
2. Сетевые технологии и требования систем реального времени.
3. Программируемые логические контроллеры (ПЛК).

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№11*

1. Системы мягкого и жесткого реального времени. Время переключения контекста. Время реакции на прерывание.
2. Системы часофикации, общие принципы функционирования. Понятие таймера, будильника.
3. ПИД регулятора температуры в помещении. (нарисовать блок-схему).

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№12*

1. Системы резервирования программно-технических средств.
2. Система управления воздушным движением (СУВД). Объекты управления. Объекты программирования. Примеры характеристик объекта, необходимые для управления воздушным движением.
3. Обработка картографической информации. Векторные форматы данных.

Экзаменационный билет по дисциплине "Системы реального времени"
№13

1. Работаем в браузере, что такое браузер? Известные Вам программы браузеры. .
2. Системы исполнения и системы разработки операционных систем реального времени.
3. Пример сети Петри - модель старта вертолета.

Экзаменационный билет по дисциплине "Системы реального времени"
№14

1. Классы операционных систем реального времени. Ядра реального времени
2. Архитектура и параметры QNX. VxWorks, Сетевые средства.
3. Модель подключения к Интернет в сетях Петри.

Экзаменационный билет по дисциплине "Системы реального времени"
№15

1. Классы операционных систем реального времени. Unix- ы реального времени.
2. VxWorks, QNX . Инструментальные платформы, поддерживаемые для Tornado (host).
3. Сети электронной почты.

Экзаменационный билет по дисциплине "Системы реального времени"
№16

1. Примеры атрибутов файла в "LINUX"
2. Время реакции на прерывание. Время переключения контекста.
3. Файловые системы QNX.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№17*

1. Система приоритетов и алгоритмы диспетчеризации процессов .
2. Сети Интернет, MIME - спецификация.
3. Почта UUCP.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№18*

1. POSIX совместимость операционных систем Linux, QNX.
2. Механизмы межпоточкового взаимодействия.
3. Датчики. Метрологические характеристики. Виды выходных сигналов датчиков.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№19*

1. Средства для работы с таймерами. Семафор .
2. VxWorks. Графические пакеты и встроенный интернет. Средства построения мультипроцессорных систем.
3. Модель сетей Петри для CPB при круговой обработке прерываний.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№20*

1. QNX. Поддерживаемые классы аппаратных архитектур .
2. VxWorks. Средства отладки в реальном масштабе времени. Управление большим программным проектом.
3. Среда KDE .

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№21*

1. Системы трассировки. Назначение , примеры.
2. VxWorks. Верификатор программного обеспечения. Анализатор производительности встроенного ПО
3. Команда time (Linux).

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№22*

1. Виды датчиков в системах реального времени. Стандарты выходных сигналов.
2. QNX, “OS-9”. Ввод-вывод и файловые системы. Коммуникационные среды. Коммуникационные протоколы. Графические средства. Встраиваемые Интернет-технологии.
3. QNX. Пример программы печати файла.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№23*

1. Датчики-преобразователи физических и иных параметров объектов. Примеры. Характеристики.
2. QNX, “OS-9”. Портирование. Поддерживаемые инструментальные платформы. Редактор - Компилятор -отладчик. ICE -эмуляторы.
3. Пример модели сети Петри для триггера.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№24*

1. Классы операционных систем РВ. Расширения реального времени Windows Embedded.
2. OS-9” + QNX. Отладка в режиме реального времени. Тестирование и верификация ПО.
3. Пример модели сетей Петри для контроля данных модемом.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№25*

1. Tornado - открытая интегрированная среда разработки. VxSim - симулятор VxWorks или виртуальная целевая машина.
2. Операционная система "UNIX", история развития, три ветви "линий" "UNIX".
3. OS-9”. Эмулятор элементов электрических схем . Диод – построить модель сети Петри.

Зав. Кафедрой МСиИТ

Мамонов И.М.

Экзаменационный билет по дисциплине "Системы реального времени"
№1

1. Понятия сети Петри. События и условия, процессы и состояния. Формальное описание сетей Петри.
2. Подробное рассмотрение процессов. Порождение процесса; Представление о внешних устройствах; Правила для имен входов в систему; Понятие текущего каталога ; Наиболее употребительные внешние устройства ; Средства межпроцессорной коммуникации - сигналы, программные каналы, внешние устройства, семафор, разделяемая память, очередь сообщений
3. Задачи визуализации при разработке СРВ.

Экзаменационный билет по дисциплине "Системы реального времени"
№2

1. Модификации аппарата сетей Петри. Сети Петри со сдерживающими дугами.
2. Уровни или состояния операционной системы "LINUX", сценарии. Сценарий инициализации "init".
3. Эмуляции устройств при разработке СРВ.

Экзаменационный билет по дисциплине "Системы реального времени"
№3

1. Модификации аппарата сетей Петри. Синхронные сети Петри.
2. QNX Neutrino. Микроядро, потоки и процессы.
3. Системы часофикации, общие принципы функционирования. Понятие таймера, будильника.

Экзаменационный билет по дисциплине "Системы реального времени"
№4

1. Модификации аппарата сетей Петри. Сети Петри с приоритетами.
2. Системы доступа к информации, необходимость защиты информации, цена утечки информации из систем коллективного пользования. Развита система защиты информации. Уровни защиты (на каких этапах создания, хранения, передачи информации применится защита информации.).
3. Язык HTML, C++, JAVA в задачах визуализации.

Экзаменационный билет по дисциплине "Системы реального времени"

<p style="text-align: center;"><i>№5</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модификации аппарата сетей Петри. Раскрашенные Сети Петри. 2. Система протоколирования . Назначение системы протоколирования, предмет протокола, участники , сроки хранения , в каких целях организуется протоколирование. Общепринятое понятие "протокол". Кто отвечает в системе за протоколирование. 3. Модель для автомобильного перекрестка в сетях Петри.
<p style="text-align: center;"><i>Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”</i> <i>№6</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модификации аппарата сетей Петри. Сети Петри с учетом времени. 2. Механизмы синхронизации потоков. Мьютексы, условные переменные... 3. Модель работы автомата по обработке детали в сетях Петри.
<p style="text-align: center;"><i>Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”</i> <i>№7</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модификации аппарата сетей Петри. F-сети. Формальное описание модели. 2. Документирование. Назначение системы документирования, участники , сроки хранения , в каких целях организуется . 3. Модель работы газовой плиты в сетях Петри.
<p style="text-align: center;"><i>Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”</i> <i>№8</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристики языков программирования Perl, Motif. 2. Документирование. Назначение системы документирования, участники , сроки хранения , в каких целях организуется . 3. Язык Perl. Сценарий монтирования дискеты, чтение директории, размонтирование.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№9*

1. QNX. Потоки ввода-вывода и конвейеры. Утилита make.
2. Системы функционального контроля (ФК). Назначение. Аппаратные решения ФК.. Программы функционального контроля.
3. Построить в сетях Петри модель обмена данными между двум процессами .

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№10*

1. QNX. Управление процессами. Диагностика процесса при его аварийном завершении.
2. Сетевые технологии и требования систем реального времени.
3. Программируемые логические контроллеры (ПЛК).

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№11*

1. Системы мягкого и жесткого реального времени. Время переключения контекста. Время реакции на прерывание.
2. Системы часофикации, общие принципы функционирования. Понятие таймера, будильника.
3. ПИД регулятора температуры в помещении. (нарисовать блок-схему).

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№12*

1. Системы резервирования программно-технических средств.
2. Система управления воздушным движением (СУВД). Объекты управления. Объекты программирования. Примеры характеристик объекта, необходимые для управления воздушным движением.
3. Обработка картографической информации. Векторные форматы данных.

Экзаменационный билет по дисциплине "Системы реального времени"
№13

1. Работаем в браузере, что такое браузер? Известные Вам программы браузеры. .
2. Системы исполнения и системы разработки операционных систем реального времени.
3. Пример сети Петри - модель старта вертолета.

Экзаменационный билет по дисциплине "Системы реального времени"
№14

1. Классы операционных систем реального времени. Ядра реального времени
2. Архитектура и параметры QNX. VxWorks, Сетевые средства.
3. Модель подключения к Интернет в сетях Петри.

Экзаменационный билет по дисциплине "Системы реального времени"
№15

1. Классы операционных систем реального времени. Unix- ы реального времени.
2. VxWorks, QNX . Инструментальные платформы, поддерживаемые для Tornado (host).
3. Сети электронной почты.

Экзаменационный билет по дисциплине "Системы реального времени"
№16

1. Примеры атрибутов файла в "LINUX"
2. Время реакции на прерывание. Время переключения контекста.
3. Файловые системы QNX.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№17*

1. Система приоритетов и алгоритмы диспетчеризации процессов .
2. Сети Интернет, MIME - спецификация.
3. Почта UUCP.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№18*

1. POSIX совместимость операционных систем Linux, QNX.
2. Механизмы межпоточкового взаимодействия.
3. Датчики. Метрологические характеристики. Виды выходных сигналов датчиков.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№19*

1. Средства для работы с таймерами. Семафор .
2. VxWorks. Графические пакеты и встроенный интернет. Средства построения мультипроцессорных систем.
3. Модель сетей Петри для CPB при круговой обработке прерываний.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№20*

1. QNX. Поддерживаемые классы аппаратных архитектур .
2. VxWorks. Средства отладки в реальном масштабе времени. Управление большим программным проектом.
3. Среда KDE .

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№21*

1. Системы трассировки. Назначение , примеры.
2. VxWorks. Верификатор программного обеспечения. Анализатор производительности встроенного ПО
3. Команда time (Linux).

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№22*

1. Виды датчиков в системах реального времени. Стандарты выходных сигналов.
2. QNX, “OS-9”. Ввод-вывод и файловые системы. Коммуникационные среды. Коммуникационные протоколы. Графические средства. Встраиваемые Интернет-технологии.
3. QNX. Пример программы печати файла.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№23*

1. Датчики-преобразователи физических и иных параметров объектов. Примеры. Характеристики.
2. QNX, “OS-9”. Портирование. Поддерживаемые инструментальные платформы. Редактор - Компилятор -отладчик. ICE -эмуляторы.
3. Пример модели сети Петри для триггера.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№24*

1. Классы операционных систем РВ. Расширения реального времени Windows Embedded.
2. OS-9” + QNX. Отладка в режиме реального времени. Тестирование и верификация ПО.
3. Пример модели сетей Петри для контроля данных модемом.

*Экзаменационный билет по дисциплине “Системы реального времени”
№25*

1. Tornado - открытая интегрированная среда разработки. VxSim - симулятор VxWorks или виртуальная целевая машина.
2. Операционная система "UNIX", история развития, три ветви "линий" "UNIX".
3. OS-9”. Эмулятор элементов электрических схем . Диод – построить модель сети Петри.

Зав. Кафедрой МСиИТ

Мамонов И.М.