

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 07.10.2023 14:53:00

Уникальный идентификатор документа: 8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета машиностроения  
/ Е.В.Сафонов/  
« 11 » 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Проектирование аппаратно-программных комплексов  
реального времени»**

Направление подготовки

**27.04.04 «Управление в технических системах»**

Образовательная программа (профиль подготовки)

**«Автономные информационные управляющие системы»**

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2022 г.

Программа дисциплины «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по **27.04.04 «Управление в технических системах»** по профилю подготовки «**Автономные информационные управляющие системы**»

Программу составил:  /Палагута К.А./

Программа дисциплины «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» **27.04.04 «Управление в технических системах»** и профилю подготовки «**Автономные информационные управляющие системы**» утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление»

« 31 » 8 2022 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой  
доцент, к.т.н.



/А.В. Кузнецов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.04.04 «Управление в технических системах»**, профиль подготовки «**Автономные информационные управляющие системы**».



/А.В. Кузнецов /

« 31 » 8 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета информатики и систем управления

Председатель комиссии



/ А.Н. Васильев /

« 13 » 09 2022 г. Протокол: № 4-22

Присвоен регистрационный номер:	27.04.04.02/01.2022.19 <u>20</u>
---------------------------------	----------------------------------

## **1. Цели освоения дисциплины.**

К **основным целям** освоения дисциплины «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» следует отнести: формирование знаний и навыков по анализу, синтезу и применению систем реального времени (СРВ).

К **основным задачам** освоения дисциплины «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» следует отнести:

- формирование базовых понятий об области использования, преимуществах и принципах построения СРВ;
- приобретение теоретических знаний и практических навыков по анализу и синтезу СРВ;
- приобретение практических навыков эксплуатации СРВ, реализованных на базе микроконтроллеров (программируемых логических контроллеров)

### **1. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.**

Дисциплина «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» относится к **элективным дисциплинам** части учебных дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, (Б.1.1.2) базового цикла (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно - методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В обязательной части Блока 1:*

- Проектирование микропроцессорных систем управления;
- Компьютерные технологии управления в технических системах.

### **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Разработка структуры АСУП	<p><b>знать:</b> принципы программного и аппаратного построения систем реального времени на основе микропроцессорной техники (программируемых логических контроллеров) и особенности их применения;</p> <p><b>уметь:</b> выбирать программные и аппаратные средства при проектировании систем реального времени, программировать и отлаживать системы на базе программируемых логических контроллеров;</p> <p><b>владеть:</b> - навыками программирования, наладки, настройки и обслуживания систем реального времени на базе программируемых логических контроллеров.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» изучаются во втором семестре первого курса.

Аудиторных занятий: лекции – 16 часов, семинарские занятия – 12 часов, лабораторные работы – 8 часов. Форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

#### Содержание разделов дисциплины

**Тема 1. Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени.** Определение систем реального времени. Требования, предъявляемые к системам реального времени. Основные области применения систем реального времени. Аппаратурная среда систем

реального времени. Основные понятия систем реального времени. Типы задач систем реального времени. Классы систем реального времени.

**Тема 2. Устройства связи с объектом.** Обобщенная функциональная структура информационного тракта СРВ и устройства связи с объектом. Средства обработки асинхронных событий. Принципы функционирования интерфейса. Программное обеспечение интерфейса. Аппаратные средства интерфейса. Переключение контекста. Прерывания. Однопроцессорная и распределенная архитектуры. Функции операционных систем в среде реального времени. Управление процессором и состоянием процесса. Стратегии выбора процесса. Отображение адресного пространства программы на основную память. Функции операционной системы по управлению памятью.

**Тема 3. Операционные системы реального времени.** Основные параметры и механизмы операционных систем реального времени. Базовые концепции построения операционных систем реального времени. Монолитная архитектура. Модульная архитектура на основе микроядра. Объектная архитектура на основе объектов – микроядер. Синхронизация процессов в системах реального времени. Критические секции. Семафоры. События. Взаимные исключения. Предотвращение тупиков. Синхронизирующие объекты операционных систем. Сигналы. Общие области памяти. Почтовые ящики. Каналы. Удаленный вызов процедур. Сравнение методов синхронизации и обмена данными. Обзор основных направлений развития операционных систем реального времени. Операционная система Spox. Операционная система Multiprox. Операционная система Vicos. Операционная система DEASY. Операционная система UNIX. Операционная система OSF/1 и DCE. Операционная система VAX/VMS. Операционная система реального времени OS-9. Операционная система VxWorks. Принципы построения СРВ QNX. Архитектура системы QNX. Основные механизмы QNX для организации распределенных вычислений.

**Тема 4. Особенности программирования систем реального времени.** Последовательное программирование и программирование задач реального времени. Среда программирования. Структура программы реального времени. Параллельное программирование, мультипрограммирование и многозадачность. Требования к языкам программирования реального времени. Языки разработки для систем реального времени. Обработка прерываний и исключений. Программирование операций ожидания. Внутренние подпрограммы операционной системы. Приоритеты процессов и производительность системы. Тестирование и отладка.

**Тема 5. Проектирование систем реального времени.** Этапы проектирования и отладки систем реального времени. Логические анализаторы. Схемные эмуляторы. Эмуляторы ПЗУ. Платы развития.

### **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

- аудиторные занятия: лекции, семинарские занятия, лабораторные работы;
- внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 44% от объема аудиторных занятий.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- в процессе обучения предусмотрены защиты лабораторных работ студентов;
- зачет по материалам второго семестра.

Образцы тестовых заданий, тем докладов, контрольных вопросов для проведения текущего контроля, приведены в приложении.

#### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ПК-2	Разработка структуры АСУП

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### **6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

<b>ПК-2 Разработка структуры АСУП</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>знать:</b> принципы программного и аппаратного построения систем реального времени на основе микропроцессорной техники (программируем	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципы программного и аппаратного	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципы программного и аппаратного построения систем реального	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципы программного и аппаратного построения систем реального	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципы программного и аппаратного построения систем реального

<p>ых логических контроллеров) и особенности их применения;</p>	<p>построения систем реального времени на основе микропроцессорной техники (программируемых логических контроллеров) и особенности их применения.</p>	<p>времени на основе микропроцессорной техники (программируемых логических контроллеров) и особенности их применения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>времени на основе микропроцессорной техники (программируемых логических контроллеров) и особенности их применения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>времени на основе микропроцессорной техники (программируемых логических контроллеров) и особенности их применения;; свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b> выбирать программные и аппаратные средства при проектировании систем реального времени, программировать и отлаживать системы на базе программируемых логических контроллеров;</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать программные и аппаратные средства при проектировании систем реального времени, программировать и отлаживать системы на базе программируемых логических контроллеров.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений: выбирать программные и аппаратные средства при проектировании систем реального времени, программировать и отлаживать системы на базе программируемых логических контроллеров. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать программные и аппаратные средства при проектировании систем реального времени, программировать и отлаживать системы на базе программируемых логических контроллеров. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать программные и аппаратные средства при проектировании систем реального времени, программировать и отлаживать системы на базе программируемых логических контроллеров. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>



		новые ситуации.		
<b>владеть:</b> навыками программирования, наладки, настройки и обслуживания систем реального времени на базе программируемых логических контроллеров;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками программирования, наладки, настройки и обслуживания систем реального времени на базе программируемых логических контроллеров.	Обучающийся владеет способностью к программированию, наладке, настройке и обслуживанию систем реального времени на базе программируемых логических контроллеров, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет способностью к навыкам программирования, наладки, настройки и обслуживания систем реального времени на базе программируемых логических контроллеров, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет способностью к навыкам программирования, наладки, настройки и обслуживания систем реального времени на базе программируемых логических контроллеров, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

### **Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:**

#### **Форма итоговой аттестации: зачет**

Итоговая аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине

методом экспертной оценки. По итогам итоговой аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

*К итоговой аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени».*

### **Шкалы оценивания результатов итоговой аттестации и их описание:**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	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.
Не зачтено	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.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **а) основная литература:**

1. Гриценко, Ю.Б. Системы реального времени [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2009. — 263 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4961>

#### **Б) дополнительная литература**

1. Древш, Ю.Г. Технические и программные средства систем реального времени [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 337 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70691>
2. Мясников, В.И. Операционные системы реального времени: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92562>

#### **в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru/ebooks/> в разделе «Библиотека»

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Компьютерные классы кафедры «Автоматика и управление» ауд. АВ2614, АВ2618, АВ2507.

Оборудование и аппаратура:

- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и практических занятий.

### **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов автоматизации управления жизненным циклом изделия, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

#### **Задачи самостоятельной работы студента:**

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

#### **Виды внеаудиторной самостоятельной работы:**

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- составление и оформление докладов по отдельным темам программы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к семинарским занятиям.

При подготовке к **лабораторным работам** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе лабораторной работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы лабораторной работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Следует предоставить возможность выступления с места в виде кратких сообщений по подготовленному заранее вопросу.

Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

В заключительной части лабораторной работы следует подвести ее итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной лабораторной работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

Следует предоставить возможность выступления с места в виде кратких сообщений по подготовленному заранее вопросу.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

.



<p>Принципы функционирования интерфейса. Программное обеспечение интерфейса. Аппаратные средства интерфейса. Переключение контекста. Прерывания. Однопроцессорная и распределенная архитектуры. Функции операционных систем в среде реального времени. Управление процессором и состоянием процесса. Стратегии выбора процесса. Отображение адресного пространства программы на основную память. Функции операционной системы по управлению памятью.</p>														
<p>Семинарское занятие №2. Операторский интерфейс.</p>				2										
<p>Лабораторная работа №2. Построение операторского интерфейса: мониторинг, управление, регулирование</p>					2	22		4		18				
<p><b>Тема 3. Операционные системы реального времени.</b> Основные параметры и механизмы операционных систем реального времени. Базовые концепции построения операционных систем реального времени. Монолитная архитектура. Модульная архитектура на основе микроядра. Объектная архитектура на основе объектов – микроядер. Синхронизация процессов в системах реального времени. Критические секции. Семафоры. События. Взаимные исключения. Предотвращение тупиков. Синхронизирующие объекты операционных систем. Сигналы. Общие области памяти. Почтовые ящики. Каналы. Удаленный вызов процедур. Сравнение методов синхронизации и</p>			2											

<p>обмена данными. Обзор основных направлений развития операционных систем реального времени. Операционная система Sproh. Операционная система Multiprox. Операционная система VCOS. Операционная система DEASY. Операционная система UNIX. Операционная система OSF/1 и DCE. Операционная система VAX/VMS. Операционная система реального времени OS-9. Операционная система VxWorks. Принципы построения CPB QNX. Архитектура системы QNX. Основные механизмы QNX для организации распределенных вычислений.</p>													
<p>Семинарское занятие №3. OCPB QNX.</p>				2									
<p>Лабораторная работа № 3. Связь по протоколу DDE с приложением MS Windows на примере Excel</p>					2	22		4		18			
<p><b>Тема 4. Особенности программирования систем реального времени.</b> Последовательное программирование и программирование задач реального времени. Среда программирования. Структура программы реального времени. Параллельное программирование, мультипрограммирование и многозадачность. Требования к языкам программирования реального времени. Языки разработки для систем реального времени. Обработка прерываний и исключений. Программирование операций ожидания. Внутренние подпрограммы операционной системы. Приоритеты процессов и</p>			4										



	производительность системы. Тестирование и отладка.													
	Семинарское занятие №4 Языки программирования ПЛК.				2									
	Лабораторная работа №4. Написание программ на языках программирования ПЛК.					2	<b>22</b>		4		18			
	<b>Тема 5. Проектирование систем реального времени.</b> Этапы проектирования и отладки систем реального времени. Логические анализаторы. Схемные эмуляторы. Эмуляторы ПЗУ. Платы развития.			<b>4</b>										
	Семинарское занятие №5. Изучение пакета TRACE MODE				4		<b>22</b>			4	18			
	<b>Всего часов по дисциплине</b>			<b>16</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>108</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>88</b>			+

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 27.04.04 «Управление в технических системах»

ОП (профиль): «Управление в технических системах»

Форма обучения: очная

Кафедра «Автоматика и управление»

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

## **Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени**

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:  
перечень вопросов для зачета  
примерный перечень тем докладов

**Составители:**

Палагута К.А.

Москва, 2022 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ					
ФГОС ВО 27.04.04 «Управление в технических системах»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие <b>профессиональные компетенции</b> :					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-2	Разработка структуры АСУП	<p><b>знать:</b> принципы программного и аппаратного построения систем реального времени на основе микропроцессорной техники (программируемых логических контроллеров) и особенности их применения;</p> <p><b>уметь:</b> выбирать программные и аппаратные средства при проектировании систем реального времени, программировать и отлаживать системы на базе программируемых логических контроллеров;</p> <p><b>владеть:</b> - навыками программирования, наладки, настройки и обслуживания систем реального времени на базе программируемых логических контроллеров.</p>	лекция, самостоятельная работа, семинары и практические занятия	ДС, ЗЛР	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

## Перечень оценочных средств по дисциплине

### Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, Сообщений
2	ЗЛР	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты лабораторных работ

### Перечень вопросов для зачета

1. Дайте определение системам реального времени.
2. Приведите примеры, где требуются системы реального времени. Перечислите основные области применения систем реального времени.
3. Какие предъявляются требования к системам реального времени?
4. Перечислите основные признаки систем жесткого и мягкого реального времени.
5. Какие типичные времена реакции на внешние события в процессах, управляемых системами реального времени?
6. Какие требования предъявляются к операционным системам реального времени?
7. Дайте характеристику аппаратурной среды систем реального времени.
8. Дайте характеристику понятию «процесс».
9. Дайте характеристику понятию «ресурс». Какая классификация ресурсов Вам известна?
10. Дайте характеристику понятию «виртуальная память».
11. Что понимается под межпроцессным взаимодействием?
12. Какие наиболее распространенные формы взаимодействия процессов Вам известны?
13. Дайте характеристику понятию «событие».
14. Как связаны между собой понятия «задача» и «процесс»?
15. Дайте характеристику статическому и динамическому связыванию.
16. Какие типы задач систем реального времени Вы знаете? Охарактеризуйте их.
17. Какие классы систем реального времени Вам известны?
18. Дайте характеристику исполнительным системам реального времени.

19. Охарактеризуйте класс систем реального времени «ядра реального времени».
20. Охарактеризуйте класс систем реального времени «UNIX,ы реального времени».
21. Дайте характеристику расширениям реального времени для Windows NT.
22. Дайте характеристику статическому и динамическому перемещению при выделении ресурсов.
23. Какие способы структуризации виртуального адресного пространства Вы знаете?
24. Какие схемы называются противогоночными? Дайте их характеристику.
25. Дайте характеристику самосинхронизирующимся схемам.
26. Когда возникают гонки по входу?
27. Перечислите основные параметры операционных систем реального времени.
28. Дайте характеристику времени реакции системы на прерывание.
29. Поясните смысл параметра операционных систем реального времени «время переключения контекста».
30. Приведите примеры размера ядра операционных систем реального времени.
31. Дайте характеристику механизмам систем реального времени.
32. Что понимается под идеальной операционной системой реального времени?
33. Какие параметры указываются в каждом описателе операционных систем реального времени?
34. Дайте характеристику механизмам межзадачного взаимодействия операционных систем реального времени.
35. Какие алгоритмы планирования операционных систем Вам известны? Дайте их характеристику.
36. Какие базовые концепции операционных систем реального времени Вы знаете?

### **Перечень вопросов для самостоятельного изучения**

1. Расширение пределов измерения приборов в системах реального времени
2. Датчики температуры и их частотные характеристики
3. Датчики температуры и их временные характеристики
4. Сигналы в системах реального времени
5. Токовые сигналы в системах реального времени
6. Цифровые сигналы в системах реального времени
7. Исполнительные механизмы и преобразователи
8. Выбор исполнительных механизмов
9. Выбор цифро-аналоговых преобразователей
10. Выбор аналого-цифровых преобразователей
11. Системы визуализации
12. Выбор систем визуализации

### **Задания для защиты лабораторных работ**

Написать программу в соответствии с заданием преподавателя.

### **Примерный перечень тем докладов**

1. Представить действующую систему реального времени.