

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения
высшего образования
«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)

Передовая инженерная школа гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Передовой
инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении
Союзного государства


« 13 » февраля 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


« 13 » февраля 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.М.5 Системы реального времени

Направление подготовки
27.04.04 Управление в технических системах

Магистерская программа
«Встраиваемые системы промышленных установок»

Форма обучения – очная

Квалификация выпускника – магистр

Псков
2024

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «25» января 2024 г. № 6.

Зав. отделением электроэнергетики,
электропривода и систем автоматизации
образовательного департамента
Передовой инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении Союзного государства



И.И. Бандурин

«25» января 2024 г.

Обновление рабочей программы дисциплины

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «__» ____.20__ г. № __

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства протокол от «__» ____.20__ г. № __

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «__» ____.20__ г. № __

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель изучения дисциплины Б1.В.М.5 Системы реального времени:

- сформировать комплекс знаний, умений и навыков в области базовых принципов и теоретических основ построения программно-аппаратных комплексов реального времени;
- организации их функционирования, способов эффективного применения данных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование системного представления о концепциях, моделях и методах, положенных в основу построения систем реального времени;
- изучение логических основ построения и функционирования систем реального времени;
- формирование умений построения и анализа систем реального времени;
- формирование навыков проектирования, реализации и отладки программного обеспечения систем реального времени, с учетом повышенных требований к надёжности и эффективности данных систем.

2. Место дисциплины в структуре учебного плана:

Дисциплина Б1.В.М.5 Системы реального времени относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) подготовки магистров направления 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

Дисциплина изучается во втором семестре очной формы обучения.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.О.М.1.1 Методология научного исследования;
- Б1.О.М.1.2 Научно-исследовательский семинар.

Дисциплина Б1.В.М.5 Системы реального времени имеет содержательную связь с со следующими дисциплинами:

- Б1.О.М.3.3 Проектирование встраиваемых систем гибридного оборудования;
- Б1.В.М.2 Программирование встраиваемых систем;
- Б1.В.М.3 Инструментальные средства проектирования встраиваемых систем;
- Б2.О.М.3(П) Научно-исследовательская работа;
- Б2.В.М.1(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Б2.В.М.2(Пд) Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1. Перечень осваиваемых компетенций

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 № 942, и учебным планом магистерской программы «Встраиваемые системы промышленных установок» направления подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, процесс реализации дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код профессиональной компетенции (ПК)	Наименование профессиональной компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане
ПК-2	Способен обеспечивать необходимые параметры технологических процессов средствами встраиваемых систем управления

3.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные со следующими индикаторами достижения компетенций:

Код профессиональной компетенции (ПК)	Наименование профессиональной компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане (ИПК)
ПК-2. Способен обеспечивать необходимые параметры технологических процессов средствами встраиваемых систем управления	ИПК 2.1. Знает: методы определения характеристик системы управления, необходимых для обеспечения необходимых параметров технологических процессов
	ИПК 2.2. Умеет: разрабатывать технические решения встраиваемых систем, обеспечивающих необходимые параметры технологических процессов
	ИПК 2.3. Владеет: навыками внедрения встраиваемых систем управления для обеспечения необходимых параметров технологических систем

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общий объем дисциплины составляет: 4 зачетные единицы;
144 академических часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	38	38
В том числе:	-	-
Лекции, из них:	14	14
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
Практические / семинарские занятия, из них:	24	24
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
Лабораторные работы, из них:	-	-
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
Другие виды контактной работы (консультации по выполнению курсового проекта (работы), консультации и контроль выполнения самостоятельной работы магистранта и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	70	70
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
Другие виды самостоятельной работы (контрольные, домашние задания и т.п.)	70	70
Промежуточная аттестация в форме экзамена (всего)	36	36
Контроль	33,65	33,65
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем:		
– консультация к экзамену	2	2
– экзамен	0,35	0,35
Общий объем дисциплины: часов	144	144
зач. ед.	4	4
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе освоения дисциплины	40,35	40,35

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн-курса(ов)
1.	Введение	Определение и основные характеристики систем реального времени. Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинам. Области применения систем реального времени. Категории событий реального времени. Проблемы при создании систем реального времени. Основные понятия. Классификация задач реального времени. Характеристики систем реального времени. Классы СРВ. Категории выбора СРВ. Классификация СРВ. Структура СРВ. Системы, управляемые событиями и системы, управляемые временем	-
2.	Операционные системы реального времени (далее ОСРВ)	Понятие ОСРВ. Компоненты ОСРВ. Особенности ОСРВ. Принципиальные отличия ОСРВ от операционных систем общего назначения. Требования к ОСРВ. Классификация ОСРВ. Параметры ОСРВ: время реакции системы, время выполнения цепочки действий, время переключения контекста, размеры системы исполнения, возможность исполнения из постоянного запоминающего устройства. Планирование загрузки процессора. Механизмы реального времени, реализуемые в ОСРВ: система приоритетов и алгоритмы диспетчеризации, механизмы синхронизации и взаимодействия процессов, средства работы с таймерами, система ввода-вывода, управление прерываниями, средства работы с памятью	-
3.	Современные ОСРВ и их стандарты	Обзор современных ОСРВ. Стандарты ОСРВ	-
4.	Промышленные системы автоматизации и их связь с СРВ	Промышленные системы автоматизации. Особенности и структура. Функциональные и нефункциональные требования для реализации промышленной системы реального времени. Технология автоматизации на базе распределенных протоколов и промышленного Ethernet	-
5.	SCADA-приложения	Методы и средства технологической и эксплуатационной безопасности. Методы и средства обеспечения целостности и достоверности эксплуатируемого сервиса. SCADA-приложения. Архитектура. Назначение. Особенности. SCADA Citect. Состав Citect. Принципы создания распределенного приложения и OPC серверов	-

6.	Технологии разработки систем реального времени (далее СРВ)	Требования к построению вычислительную установку реального времени. СРВ как система «стимул-отклик». Проектирование СРВ. Языки программирования систем реального времени. Особенности языков программирования для построения систем реального времени. Особенности программирования систем реального времени. Базы данных реального времени. Особенности хранения и доступа к данным	-
7.	Методы обеспечения надежности и отказоустойчивости систем реального времени	Надежность вычислительной системы. Безотказности, достоверности функционирования и отказоустойчивости вычислительной системы (ВС). Виды отказов ВС. Кластерные системы. Повышение отказоустойчивости сервера. Принципы и основные методы обеспечения отказоустойчивости. Элементы отказоустойчивости. Способы обеспечения отказоустойчивости. Обеспечение живучести	-

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), часов				СРС часов	Контроль	Всего часов
		Лекции	Практ. / семин. занятия	Лаб. занятия	Другие виды контактной работы			
1.	Введение	2	-	-	-	4	-	6
2.	Операционные системы реального времени (ОСРВ)	2	12	-	-	11	-	25
3.	Современные ОСРВ и их стандарты	2	-	-	-	11	-	13
4.	Промышленные системы автоматизации и их связь с СРВ	2	-	-	-	11	-	13
5.	SCADA-приложения	2	12	-	-	11	-	25
6.	Технологии разработки систем реального времени	2	-	-	-	11	-	13
7.	Методы обеспечения надежности и отказоустойчивости систем реального времени	2	-	-	-	11	-	13
	Контроль	-	-	-	-	-	33,65	33,65
	Консультация к экзамену	-	-	-	2	-	-	2

Экзамен	-	-	-	0,35	-	-	34
Итого:	14	24	-	2,35	70	33,65	144
Итого контактная работа:	40,35				-	-	-

6. Лабораторный практикум – не предусмотрен

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	2	Создание потока. Остановка и возобновление работы потоков. Синхронизация работы потоков	-	4
2.	2	Проблема разделения ресурсов в многопоточных приложениях. Использование мьютексов, семафоров, барьеров, атомарных операций и условных переменных	-	4
3.	2	Классические задачи синхронизации процессов	-	4
4.	5	Работа с прерываниями. Написание обработчика прерываний от системного таймера. Синхронизация доступа к одноэлементному буферу. Разделение кольцевого буфера с помощью атомарных операций	-	4
5.	5	Практическое применение понятия процесса в ОС. Реализация механизма управления процессами на примере ОС UNIX	-	4
6.	5	Элементарные средства межпроцессного взаимодействия	-	4

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
а) основная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Гриценко Ю.Б. Системы реального времени: учебное пособие / Гриценко Ю.Б. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 253 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72060.html> (дата обращения: 06.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Луканов, А. С. Системы реального времени: учебное пособие / А. С. Луканов. — Самара: Самарский университет, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-7883-1522-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189009> (дата обращения: 06.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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: 06.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Зорина, Н. В. Вычислительные системы реального времени: учебное пособие / Н. В. Зорина. — Москва: РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 1 — 2022. — 101 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256664> (дата обращения: 06.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Музипов, Х. Н. Система реального времени «СИРИУС-SCADA»: учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 116 с. — ISBN 978-5-9961-0850-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64537> (дата обращения: 22.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Дреус, Ю. Г. Системы реального времени: технические и программные средства: учебное пособие / Ю. Г. Дреус. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2010. — 320 с. — ISBN 978-5-7262-1310-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75713> (дата обращения: 22.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) перечень информационных технологий:

- программное обеспечение:

1. Операционная система: Windows 7 (и выше) или аналогичная Linux;
2. Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox.
3. Прикладные программы: LibreOffice 7.2 (и выше) или MS Office 2007 (и выше); Adobe Acrobat Reader 2022 (и выше); 7-zip 9.02 (и выше).

- информационные системы:

1. Справочно-информационная система Консультант Плюс (локальная версия или веб: <https://www.consultant.ru/>).
2. Справочно-информационная система Гарант (локальная или веб: <https://www.garant.ru/>).

г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://elibrary.ru>– Научная электронная библиотека.
2. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства Лань
3. <http://www.studentlibrary.ru/> – Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронно-библиотечная система «IPR SMART»
5. <https://urait.ru/>– Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

д) перечень ЭО и ДОТ (онлайн-курсов)

При необходимости предусмотрено использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в системе LMS Moodle (<http://do3.pskgu.ru/>).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для	Перечень основного оборудования
----------	---	--	------------------------------------

	практических занятий, объектов физической культуры и спорта	проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	
1.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 1, помещение № 10, площадь 65,6 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 305 - компьютерный класс, лаборатория программируемых логических контроллеров; учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель; демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде); учебная доска; 15 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения 1) Windows 10 Pro- Russian (ООО «Волшебный мир компьютеров», договор от 14.12.2021 №112 (1770000-00) – бессрочная лицензия 2) 7-zip - лицензия GPL 3) Mozilla Firefox (лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE) 4) OpenOffice - лицензия LGPL 5) Adobe Acrobat Reader (лицензионное соглашение EULA) 6) SimInTech (Свободная лицензия для учебных заведений) 7) Mathcad 15 (ООО "Скайсофт Виктори" контракт №20 от 13.12.2017) 8) Proteus 7 (ЗАО «СофтЛайн Трейд» Договор №58 от 05.12.2013)

			9) SolidWorks 2014 (ООО «СолидВоркс Р.» СУБЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР №L011117-7 от 07.12.2017)
2.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 1, помещение № 21, площадь 48,8 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 119 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде); учебная доска 1) Операционная система: Windows 10 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) Прикладные программы: LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip
3.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 4, этаж - 2, помещение № 11, площадь 63,8 кв.м	Учебная аудитория № 25 – электронный читальный зал для самостоятельной работы	Учебная мебель; 12 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета комплект лицензионного программного обеспечения 1) Windows 7 Pro Russian (OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine, ООО «БалансСофт Проекты» Договор № 1301 от 26.12.2017) - бессрочно 2) 7-zip – свободная лицензия GPL

			3) Adobe Reader – свободное ПО 4) LibreOffice – свободная лицензия LGPL 5) Mozilla Firefox (Свободная лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE)
4.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 1, помещение № 22Б, площадь 16,2 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 117 для проведения самостоятельной работы, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; помещение оснащено персональным компьютером с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета 1) Операционная система Windows 7 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip
5.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж – 1, помещение № 17, площадь 14,4 кв.м	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель, стеллажи для хранения Серверная

11. Методическое обеспечение дисциплины:

11.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Изучение дисциплины Б1.В.М.5 Системы реального времени предусматривает использование как традиционных (лекционно-аудиторных), так и современных технологий обучения.

Распределение лекционных занятий, а также самостоятельной работы по модулям представлено выше в таблице пункта 5.2.

При осуществлении образовательного процесса используются разнообразные образовательные технологии, в том числе традиционные и интерактивные лекции, технология проблемного обучения, личностно-ориентированные технологии, практические занятия с обсуждением основных проблем и решением практико-ориентированных задач, работа в группах, развивающая у обучающихся навыки командной работы.

Кроме того, используются приемы информационных технологий: мультимедийные презентации, работа с интернет-ресурсами. При чтении лекций предусматривается использование презентационных материалов, мультимедийного и мультипроекторного оборудования. Это позволяет повысить уровень восприятия теоретического материала учебного курса.

Во время лекционных и практических занятий оценивается активность участия обучающихся при ответах на вопросы преподавателя, при решении задач по конкретным темам курса, выполнение индивидуальных заданий (качество и срок выполнения заданий, полнота ответа на вопросы преподавателя).

Интерактивное обучение – это прежде всего «диалоговое обучение», в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и магистрантов. Интерактивное обучение предполагает активное участие магистрантов в образовательном процессе, коллективное обсуждение вопросов, рассматриваемых в ходе лекционных и практических занятий, работа над проектом, что направлено на развитие мотивации магистрантов к обучению, их познавательной активности, выработке коммуникативных навыков, умения работать в коллективе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы магистрантов

Самостоятельная работа магистрантов включает:

- работу с учебной литературой, с научной литературой;
- работу с интернет-ресурсами;
- выполнение заданий к практическим занятиям.

12. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся

12.1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Конечными результатами освоения дисциплины является овладение следующими компетенциями:

Код профессиональной компетенции (ПК)	Наименование профессиональной компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане
ПК-2	Способен обеспечивать необходимые параметры технологических процессов средствами встраиваемых систем управления

Этапы формирования компетенций представлены в приложении 5.1 к основной профессиональной образовательной программе высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

12.2. Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2 к основной профессиональной образовательной программе высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

12.3 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Дисциплина Б1.В.М.5 Системы реального времени изучается во 2 семестре, по окончании курса предусмотрен экзамен.

СЕМЕСТР 2

Организация промежуточной аттестации в семестре 2

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение экзамена в устной форме
Время выполнения задания и ответа	Подготовка - 45 минут; Ответ - 15 минут
Количество вариантов билетов	28 Билет содержит два вопроса
Применяемые технические средства	-
Использование следующей справочной и нормативной литературы	Не допускается
Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 6 магистрантов

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопросы, а также время на подготовку. Экзамен проводится в устной или письменной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при решении практических заданий. Если магистрант по какой-либо причине имеет задолженность по одной или нескольким темам, он получает дополнительные задания или вопросы.

В рамках использования модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости итоговая оценка знаний магистрантов по дисциплине производится по сумме баллов, полученных в рамках текущего и рубежного контроля знаний, умений и навыков в течение семестра, и баллов, полученных на экзамене.

За работу в семестр магистрант получает до 70 баллов за выполнение заданий в рамках текущего и рубежного контроля. Максимальное количество баллов, получаемое на экзамене, составляет 30 баллов.

Перевод оценки из 100-балльной производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 100 баллов;
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Максимальная оценка – 30 баллов складывается из оценки за ответ на теоретические вопросы билета и решенной задачи (два вопроса максимально по 12 баллов) и оценок за дополнительные вопросы (три вопроса, оцениваемых каждый по 2 балла максимально).

За ответы на вопросы билета выставляются

- 18-24 баллов, если даны полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрированы знание терминологии, понимание физической сути явлений, умение последовательно и логично отвечать на вопросы билета;
- 12-17 баллов, если раскрыты без серьёзных ошибок оба теоретических вопроса, однако продемонстрированы пробелы в знаниях 20-25% объёма билета;
- 6-11 баллов выставляется если даны ответы на оба теоретических вопроса в объёме 35-50% от полного ответа, допущены несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, законов, описании основных формул и величин;
- 1-5 баллов если ответы на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий, законов, или полностью отсутствует ответ на один вопрос и допущены серьёзные ошибки и пробелы на второй вопрос.

За ответ на дополнительный вопрос на экзамене выставляется:

- 2 балла если ответ правильный и исчерпывающий;
- 1 балл если ответ верен, но дан не в полном объёме или содержит незначительные ошибки.

Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 2

Список вопросов для подготовки к экзамену:

1. Классификация и основные определения систем реального времени.
2. Типы задач, решаемых в системах реального времени, и их характеристики
3. Области применения систем реального времени.
4. Основные понятия курса.
5. Классы СВР и критерии выбора системы.
6. Операционная система реального времени (ОСРВ) и ее характеристика.
7. Параметры операционной систем реального времени.
8. Планирование ОСРВ.
9. Управление вводом-выводом в ОСРВ.
10. Однопрограммные режимы работы компьютера и их возможности для построения систем реального времени.
11. Многопрограммные режимы работы компьютера. Режим пакетной обработки и его возможности для построения систем реального времени.
12. Многопрограммные режимы работы компьютера. Режим разделения времени и его возможности для построения систем реального времени.
13. Особенности построения многопрограммного режима реального времени.
14. Необходимость управления заданиями в системах реального времени.
15. Классификация процессов их переходов в системах реального времени.
16. Цели создания систем реального времени. Стандарты, описывающие системы реального времени.
17. Состав и назначение компонент в системах реального времени.
18. Требования, предъявляемые к системам реального времени.
19. Задачи, решаемые компьютерами при управлении производственными процессами в системах реального времени.
20. Место и роль человека в системах управления производственными процессами в системах реального времени.
21. Требования, предъявляемые к системам сбора данных и управления в системах реального времени.
22. Типы архитектур операционных систем реального времени (ОСРВ). ОСРВ на основе монолитной структуры.
23. Типы архитектур операционных систем реального времени (ОСРВ). ОСРВ на основе модульной структуры.
24. Типы архитектур операционных систем реального времени (ОСРВ). ОСРВ на основе объектов (микроядра).
25. Обобщенная структура операционных систем реального времени.
26. Классификация средств синхронизации и взаимодействия процессов в операционных системах реального времени (ОСРВ).
27. Разделяемая память как средство синхронизации и взаимодействия процессов в операционных системах реального времени (ОСРВ).
28. Семафоры как средство синхронизации и взаимодействия процессов в операционных системах реального времени (ОСРВ).
29. События как средство синхронизации и взаимодействия процессов в операционных системах реального времени (ОСРВ).
30. Почтовые ящики как средство синхронизации и взаимодействия процессов в операционных системах реального времени (ОСРВ).
31. Дополнительные средства синхронизации и взаимодействия процессов в операционных системах реального времени (ОСРВ). Мьютексы (mutexs).
32. Дополнительные средства синхронизации и взаимодействия процессов в операционных системах реального времени (ОСРВ). Условные переменные (condvars).

33. Управление задачами в операционных системах реального времени (ОСРВ). Использование приоритетов.
34. Управление задачами в операционных системах реального времени (ОСРВ). Стратегии планирования.
35. Управление задачами в операционных системах реального времени (ОСРВ). Планирование периодических задач.
36. Проблемы информационной безопасности ИС.
37. Основные принципы и правила модификации ИС.
38. SCADA-приложения.
39. Архитектура. Назначение. Особенности SCADA-приложения.
40. Состав и характеристика Citect SCADA.
41. Принципы создания распределенного приложения и OPC серверов.
42. Требования, накладываемые на вычислительную установку реального времени.
43. Система реального времени как система «стимул-отклик».
44. Языки программирования систем реального времени.
45. Особенности языков программирования для построения систем реального времени.
46. Среда программирования.
47. Базы данных реального времени.
48. Особенности при разработке базы данных реального времени.
49. Транзакции и проблемы очередности транзакций.
50. Надежность вычислительной системы.
51. Основные методы обеспечения надежности системы.
52. Отказоустойчивость системы и виды отказов.
53. Элементы отказоустойчивости системы.
54. Меры обеспечения отказоустойчивости системы.
55. Обеспечение живучести системы.

Образцы экзаменационных билетов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине: Б1.В.М.5 Системы реального времени

1. Классификация и основные определения систем реального времени.
2. Разделяемая память как средство синхронизации и взаимодействия процессов в операционных системах реального времени (ОСРВ).

Зав. отделением _____

И.И. Бандурин

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине: Б1.В.М.5 Системы реального времени

1. Состав и назначение компонент в системах реального времени.
2. SCADA-приложения.

Зав. отделением _____

И.И. Бандурин

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

по дисциплине: Б1.В.М.5 Системы реального времени

1. Планирование ОСРВ.
2. Состав и характеристика Citect SCADA.

Зав. отделением

И.И. Бандурин

13. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет».

Разработчики:

Доцент отделения
электроэнергетики, электропривода и систем
автоматизации образовательного
департамента Передовой инженерной школы
гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства, ПсковГУ,
кандидат технических наук

И.И. Бандурин

Старший преподаватель отделения
электроэнергетики, электропривода и систем
автоматизации образовательного
департамента Передовой инженерной школы
гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства, ПсковГУ

А.В. Ильин

Эксперты:

Главный конструктор,
ООО «АТС-КОНВЕРС»

Е.А. Иванов

Главный инженер,
ЗАО «КБ АСТ»

А.М. Дзюба