Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование в системах реального времени

15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 03-04-2026 09:46:08 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
– формирование глубоких и прочных знаний по информационному и программному обеспечению систем реального времени;
– получение практических навыков создания систем реального времени.

Задачами учебной дисциплины являются:
– знакомство с современными программными средствами систем реального времени;
– работа с основными положениями проектирования, разработки, внедрения и обслуживания программного обеспечения систем реального времени;
– практическая работа в средах программирования систем реального времени.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
– Разработка и реализация проектов 2;
– Проектирование систем автоматизации управления.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
– Распределенные информационно-управляющие системы;
– Современные информационно-измерительные системы;
– Технологическая практика;
– Преддипломная практика;
– Научно-исследовательская работа;
– Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты

(группы) ПК	ПК	достижения ПК	обучения
	ПК-5: Способен внедрять средства автоматизации и механизации производственных процессов	ПК-5.2 Выбирает модели автоматизации технологических процессов	– знать: отечественный и зарубежный опыт автоматизации технологических процессов; методы построения моделей, решения проектных задач автоматизации технологических процессов на структурном и конструкторском уровнях; языки описания и манипулирования данными разных классов в системах реального времени. – уметь: выбирать модели и программные средства автоматизации различных этапов технологических процессов и систем реального времени.
		ПК-5.3 Внедряет средства автоматизации и механизации производственных процессов	– знать: современные технические и программные средства автоматизации технологических и производственных процессов; основные понятия, архитектуру и языки программирования систем реального времени. – уметь: разрабатывать информационное и программное обеспечение систем реального времени.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***114***	*114*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия, архитектура и характеристики систем реального времени;

Тема 1.1 Основные понятия систем реального времени. Характеристики СРВ. (Понятие реального и разделенного времени. Определение системы реального времени (СРВ). Примеры автоматизированных СРВ (АС РВ) в промышленности. Режимы жесткого и мягкого реального времени. Классификация АС РВ. Количественные характеристики СРВ);

Тема 1.2 Архитектура систем реального времени (Структура СРВ. Архитектура АС РВ. Основные стандарты СРВ);

Раздел 2 Механизмы систем реального времени;

Тема 2.1 Основные понятия механизмов СРВ (Процессы и потоки. Межпроцессное взаимодействие. События, задачи, ресурсы и приоритеты);

Тема 2.2 Синхронизация процессов и потоков (Необходимость синхронизации и гонки потоков. Тупики. Критические секции. Блокирующие переменные. Семафоры. Синхронизирующие объекты (события, сигналы, мьютексы, системные семафоры));

Тема 2.3 Планирование в системах реального времени (Критерии эффективности и проблемы планирования задач в СРВ. Алгоритмы планирования периодических и спорадических задач. Мультипрограммирование на основе прерываний. Планирование задач);

Раздел 3 Языки и технологии программирования в СРВ;

Тема 3.1 Кросс-платформенное программирование в системах реального времени (Теоретические основы кросс-платформенного программирования в системах реального времени. Технологические платформы и инструментарий для разработки кросс-платформенных приложений. Механизмы оптимизации и повышения эффективности работы систем реального времени. Обеспечение отказоустойчивости и защиты данных в системах реального времени);

Тема 3.2 Языки программирования стандарта IEC 1131-3 (МЭК 1131-1) (Основные положения стандарта IEC 1131-3 (МЭК 1131-1). Языки и средства программирования программируемых логических контроллеров (ПЛК). Программирование в SCADA-системах);

Тема 3.3 Программирование в стандарте POSIX (Основные положения стандарта POSIX. Мобильное программирование приложений реального времени в стандарте POSIX);

Тема 3.4 Технологии параллельного программирования (Область использования и особенности развития технологии параллельных вычислений. Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP. Параллельное программирование с использованием MPI).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Понятие реального и разделенного времени. Определение системы реального времени (СРВ). Примеры автоматизированных СРВ (АС РВ) в промышленности. Режимы жесткого и мягкого реального времени. Классификация АС РВ. Количественные характеристики СРВ	2	

Тема 1.2.	Структура СРВ. Архитектура АС РВ. Основные стандарты СРВ	1	
Тема 2.1.	Процессы и потоки. Межпроцессное взаимодействие. События, задачи, ресурсы и приоритеты	2	
Тема 2.2.	Необходимость синхронизации и гонки потоков. Тупики. Критические секции. Блокирующие переменные. Семафоры. Синхронизирующие объекты (события, сигналы, мьютексы, системные семафоры)	2	
Тема 2.3.	Критерии эффективности и проблемы планирования задач в СРВ. Алгоритмы планирования периодических и спорадических задач. Мультипрограммирование на основе прерываний. Планирование задач	2	
Тема 3.1.	Теоретические основы кросс-платформенного программирования в системах реального времени. Технологические платформы и инструментарий для разработки кросс-платформенных приложений. Механизмы оптимизации и повышения эффективности работы систем реального времени. Обеспечение отказоустойчивости и защиты данных в системах реального времени	2	
Тема 3.2.	Основные положения стандарта IEC 1131-3 (МЭК 1131-1). Языки и средства программирования программируемых логических контроллеров (ПЛК). Программирование в SCADA-системах	2	
Тема 3.3.	Основные положения стандарта POSIX. Мобильное программирование приложений реального времени в стандарте POSIX	2	

Тема 3.4.	Область использования и особенности развития технологии параллельных вычислений	1	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 3.2.	Языки и средства программирования программируемых логических контроллеров (ПЛК)	4	
Тема 3.2.	Программирование в SCADA-системах	4	
Тема 3.4.	Параллельное программирование с использованием технологии OpenMPI	8	
Тема 3.4.	Параллельное программирование с использованием технологии MPI	16	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	54	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	54	
Итого:		**168**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ПК-5	1. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-5	1. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-5	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-5	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося

используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные	2,5

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
и выводы.	
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворитель	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся,

Оценка	Требования к знаниям
но	если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд. стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-8290-0. – URL: https://e.lanbook.com/book/174286 (дата обращения: 24.03.2026);

2 Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие / Т. А. Пьявченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1885-5. – URL: https://e.lanbook.com/book/212153 (дата обращения: 24.03.2026);

3 Золкин, А. Л. Кросс-платформенное программирование в системах реального времени : учебник для вузов / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 152 с. — ISBN 978-5-507-52300-9. – URL: https://e.lanbook.com/book/482957 (дата обращения: 24.03.2026);

4 Галатенко, В. А. Мобильное программирование приложений реального времени в стандарте POSIX : учебное пособие / В. А. Галатенко. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 479 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/100656 (дата обращения: 24.03.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Jazz;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– VirtualBox;
– Visual Studio;
– WinRAR;

– Zoom;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

доцент Михайлова Ольга Владимировна (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник управления эксплуатации
АСУ ТП ООО «ЕвразТехника»  Крупин Е.А.

Приложение

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

Дайте ответы в свободной форме на представленные вопросы.

1 В чем заключается отличия принципов ручного, автоматического и автоматизированного управления?

2 Какова структура классической АСУ ТП?

3 Перечислите задачи, возлагаемые на оператора и на диспетчера автоматизированного промышленного комплекса.

4 Каково назначение базового и прикладного программного обеспечения систем автоматизации?

5 Опишите принцип декомпозиции задач, решаемых автоматизированной системой.

6 Перечислите типовых представителей средств КИПиА.

7 Дайте определение понятия «программируемый логический контроллер».

8 Дайте определение понятия «SCADA-система».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Раздел 1 Основные понятия, архитектура и характеристики систем реального времени

1 Выберите несколько правильных ответов.

Обработка в масштабе реального времени обеспечивается за счет …

а) структуры системы обработки данных;

б) быстродействия устройств;

в) общей шины;

г) организации процессов обработки;

д) прикладного программного обеспечения.

2 Выберите верный вариант ответа.

Если момент инициирования решения заданий зависят от динамики работы объекта управления, то система обработки данных функционирует …

а) вне режима реального времени;

б) в масштабе реального времени;

в) в оперативном режиме.

3 Выберите верный вариант ответа.

Обработка в реальном масштабе времени подчиняется режиму процессов:

а) функционирования вычислительной системы;

б) функционирования объекта управления;

в) операционной системы.

4 Выберите верный вариант ответа.

Система, для которой неполучение правильного ответа за заданный срок может окончиться катастрофой, называется …

а) системой мягкого реального времени;

б) системой жесткого реального времени;

в) системой не реального времени.

5 Выберите верный вариант ответа.

С увеличением интенсивности входного потока заданий время ответа вычислительной системы …

а) уменьшается за счет уменьшения времени ожидания;

б) увеличивается за счет увеличения времени ожидания;

в) увеличивается за счет увеличения времени выполнения задания;

г) уменьшается за счет уменьшения времени выполнения задания.

6 Выберите верный вариант ответа.

С увеличением уровня мультипрограммирования время ответа вычислительной системы …

а) уменьшается за счет уменьшения времени ожидания;

б) увеличивается за счет увеличения времени ожидания;

в) увеличивается за счет увеличения времени выполнения задания;

г) уменьшается за счет уменьшения времени выполнения задания.

7 Выберите несколько правильных ответов.

Укажите характерные черты систем реального времени:

а) обработка данных в промежутки времени, определяемые динамикой объекта управления;

б) обработка данных по сигналам вычислительной системы;

в) малое время, отведенное на принятие решения;

г) недопустимость запаздывания в выдаче управляющих воздействий;

д) отсутствие реакции в предсказанное время.

8 Выберите один правильный ответ.

Укажите неправильное высказывание:

а) система жесткого реального времени может опаздывать с реакцией на событие, произошедшее на объекте;

б) система мягкого реального времени не должна опаздывать с реакцией на событие, произошедшее на объекте;

в) система жесткого реального времени должна отреагировать на событие, произошедшее на объекте, в течение времени, критичного для этого события.

г) система жесткого реального времени должна успевать отреагировать на одновременно происходящие на объекте события в течение интервалов времени, критичных для этих событий.

9 Выберите несколько правильных ответов.

Основными функциями операционной системы реального времени являются:

а) управление временем;

б) планирование выполнения заданий;

в) обработка прерываний;

г) обеспечение межзадачного взаимодействия;

д) выработка сигналов, управляющих связью с объектом;

е) блокировка взаимодействующих процессов;

ж) выработка сигналов взаимоисключения.

10 Выберите один правильный ответ.

Время реакции системы – это интервал времени …

а) от момента возникновения события на объекте до момента выполнения первой команды в программе обработки этого события;

б) от момента возникновения события на объекте до момента поступления в вычислительную систему сигнала прерывания;

в) от момента поступления в вычислительную систему сигнала прерывания до момента окончания выполнения программы обработки данного прерывания.

11 Выберите один правильный ответ.

Какой стандарт определяет требования к системам реального времени в контексте авиационных и космических приложений?

а) POSIX

б) ARINC 653

в) ISO 9001

г) IEEE 829

12 Выберите один правильный ответ.

Что обозначает термин "жесткие" системы реального времени?

а) Системы, у которых задержки не критичны

б) Системы, где выполнение задач должно происходить в строго определённое время

в) Системы, которые работают только в реальном времени

г) Системы, предназначенные для обработки больших объёмов данных

13 Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих стандартов предоставляет спецификацию для систем реального времени на базе POSIX?

а) POSIX.1
б) POSIX.4
в) POSIX.5
г) POSIX.10

14 Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих API является частью стандарта POSIX для работы с файлами и директориями?

а) fopen()
б) open()
в) read()
г) Все перечисленные

15 Выберите один правильный ответ.

Какой стандарт POSIX поддерживает создание и управление семафорами?

а) POSIX.1
б) POSIX.1b
в) POSIX.1c
г) POSIX.2

Раздел 2 Механизмы систем реального времени

1 Выберите несколько правильных ответов.

К взаимосвязанным процессам относятся:

а) процессы, использующие один и тот же ресурс;
б) процессы, обменивающиеся информацией;
в) процессы, использующие одни и те же технические устройства.

2 Выберите несколько правильных ответов.

Укажите механизмы межзадачного взаимодействия:

а) семафоры;
б) мьютексы;
в) передача сообщений;
г) мультиплексирование;
д) мультипрограммирование.

3 Выберите один правильный ответ.

Укажите, где реализуются семафоры и операции над ними: Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) в ядре операционной системе;
б) в файловой системе;
в) в модулях межпроцессорной связи.

4 Выберите один правильный ответ.
Вытесняющая политика диспетчеризации …
а) разрешает прерывание обработки текущей задачи при поступлении запроса на выполнение задания с более высоким приоритетом;
б) запрещает прерывание обработки текущей задачи при поступлении запроса на выполнение задания с более высоким приоритетом;
в) заключается в том, что при появлении запроса на выполнение задания с более высоким приоритетом, текущая задача решается до конца, после чего управление передается запросу с более высоким приоритетом.

5 Выберите один правильный ответ.
В каком случае необходимо использование механизма взаимоисключения?
а) когда процессы обращаются к разделяемым данным;
б) чтобы запретить одновременную обработку процессором двух или более заданий;
в) в случае обработки одновременно возникших сигналов прерывания.

6 Выберите один правильный ответ.
Продолжите следующее высказывание. При введении системы приоритетов время обслуживания заданий с более высокими приоритетами сокращается за счет …
а) уменьшения времени ожидания обслуживания в очереди;
б) более эффективного использования процессорного времени;
в) уменьшения времени обслуживания менее приоритетных заданий.

7 Выберите несколько правильных ответов.
Укажите механизмы реального времени:
а) управление временем;
б) логическая корректность обмена данными;
в) диспетчирование;
г) межзадачное взаимодействие;
д) анализ выполнимости задач реального времени.

8 Выберите верный вариант ответа.

Решение одной задачи несколькими ЭВМ многомашинного вычислительного комплекса при введении ограничений на время реакции возможно при наличии связи между ЭВМ …

а) через общую оперативную память;

б) через общую внешнюю память;

в) через общую оперативную систему.

9 Выберите один правильный ответ.

Какой алгоритм планирования задач основан на приоритетах, зависящих от периодов?

а) Round Robin.

б) First-Come, First-Served.

в) Rate Monotonic Scheduling.

г) Shortest Job First.

10 Выберите один правильный ответ.

Какой метод относится к планированию непериодических задач?

а) EDF (Earliest Deadline First).

б) RMS (Rate Monotonic Scheduling).

в) Static Priority Scheduling.

г) FIFO (First In, First Out).

11 Выберите один правильный ответ.

Что такое "глобальное планирование"?

а) Планирование задач на одном процессоре.

б) Планирование, позволяющее задачам запускаться на любом доступном процессоре.

в) Планирование без учета приоритетов.

г) Иррациональное планирование.

12 Выберите один правильный ответ.

Какой процент загрузки системы считается критическим для алгоритма Rate Monotonic Scheduling (RMS)?

а) 50%;

б) 69.3%;

в) 100%;

г) 80%.

13 Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих аспектов не относится к критериям оценки качества планирования?

а) Своевременное выполнение задач.

б) Уровень шума в системе.

в) Минимизация простоев.

г) Эффективность использования ресурсов.

14 Выберите один правильный ответ.

Что происходит, если дедлайн задачи пропущен?

а) Задача продолжает выполняться.

б) Система все равно считает задачу успешно завершенной.

в) Задача считается неуспешной и может вызвать сбой в системе.

г) Ничего, это не важно.

15 Какой из следующих параметров не является характеристикой задания в системе реального времени?

а) Период

б) Дедлайн

в) Время выполнения

г) Цвет

Раздел 3 Языки и технологии программирования в системах реального времени

1 Выберите верный вариант ответа.

SCADA-система – это …

а) система сбора данных и оперативного диспетчерского управления;

б) система сбора данных с датчиков;

в) система сбора данных и обработки оперативной информации;

г) система оперативного диспетчерского управления;

д) система компьютерного управления технологическими процессами.

2 Выберите верный вариант ответа.

Как расшифровывается аббревиатура PLC применительно к промышленным контроллерам?

а) Power Line Communication;

б) Programmable Logic Controller;

в) Packet Loss Concealment;

г) Public Limited Company.

3 Выберите верный вариант ответа.

В соответствии со стандартом IEC61131-3 (МЭК) Язык программирования систем реального времени LD (LAD) – это...

а) язык функциональных блоков;

б) язык релейных схем;

в) язык диаграмм состояний;

г) паскалеподобный язык.

4 Выберите верный вариант ответа.

В какой среде программируются PLC Siemens S7-400?

а) Unity Pro;
б) Simatic Step7;
в) Simatic WinCC;
г) CX-Programmer.

5 Выберите верный вариант ответа.
Стандартизированным языком программирования PLC в соответствии со стандартом IEC61131-3 (МЭК) не является …
а) SFC;
б) LD;
в) KFC;
г) FBD.

6 Выберите один правильный ответ.
Какую функцию POSIX определяет для создания нового процесса?
а) fork()
б) createprocess()
в) spawn()
г) newprocess()

7 Выберите один правильный ответ.
Какой заголовочный файл необходимо включить для работы с потоками в стандартной библиотеке POSIX?
а) <stdio.h>
б) <pthread.h>
в) <unistd.h>
г) <stdlib.h>

8 Выберите один правильный ответ.
Что означает термин "поток" в контексте POSIX?
а) Переполнение кучи
б) Наименьшая единица выполнения программы
в) Сетевое соединение
г) Компиляция кода

9 Выберите один правильный ответ.
Какой метод POSIX используется для синхронизации потоков?
а) Mutexes
б) Loops
в) Exceptions
г) Arrays

10 Выберите один правильный ответ.
Какой вызов функции POSIX используется для завершения потока?
а) terminate()

б) pthreadexit()
в) exitthread()
г) end()

11 Выберите один правильный ответ.
Какой из следующих методов позволяет нескольким потокам выполнять задачи одновременно?
а) Секвенциальное программирование
б) Параллельное программирование
в) Асинхронное программирование
г) Синхронное программирование

12 Выберите один правильный ответ.
Какой тип моделей параллельного программирования использует общую память?
а) Модель передачи сообщений
б) Модель потоков
в) Гибридная модель
г) Модель вычислительных узлов

13 Выберите один правильный ответ.
Что такое "гонка данных" в параллельном программировании?
а) Состояние, когда программы запускаются слишком быстро
б) Когда два или более потоков одновременно пытаются изменить одну и ту же переменную
в) Ошибка компиляции
г) Состояние, когда все процессы выполняются последовательно

14 Выберите один правильный ответ.
Какой из следующих инструментов используется для синхронизации потоков в параллельном программировании?
а) Semaphore
б) Array
в) String
г) List

15 Выберите один правильный ответ.
Какой из следующих методов помогает избежать блокировки при использовании ресурсов?
а) Использование глобальных переменных
б) Оптимистичная блокировка
в) Циклы ожидания
г) Вложенные потоки

16 Выберите один правильный ответ.

Что такое OpenMP?

а) Стандартный интерфейс для многопоточности на базе C

б) Программное обеспечение для управления параллелизмом

в) Распределённая система управления потоками

г) Протокол для обмена данными между узлами

17 Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих языков программирования поддерживает OpenMP?

а) Python

б) Java

в) C и C++

г) Ruby

18 Выберите один правильный ответ.

Какое из нижеперечисленных утверждений верно для MPI (Message Passing Interface)?

а) MPI предназначено только для многопоточных приложений на одной машине

б) MPI может работать только в сетевых системах

в) MPI используется для коммуникации между процессами, работающими на разных машинах

г) MPI является библиотекой только для языка Python

19 Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих директив OpenMP используется для параллелизации цикла?

а) #pragma omp parallel

б) #pragma omp for

в) #pragma omp sections

г) #pragma omp task

20 Выберите один правильный ответ.

В чем основное отличие между OpenMP и MPI?

а) OpenMP используется для распределённых систем, а MPI — для многопоточности на одной машине

б) OpenMP обеспечивает работу на уровне потоков, а MPI — на уровне процессов и предназначен для распределённых вычислений

в) OpenMP и MPI выполняют одинаковые функции и могут быть взаимозаменяемы

г) OpenMP является стандартом, а MPI — это библиотека

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.