

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
 Председатель Ученого совета
 Факультета информационных
 технологий и компьютерной
 безопасности
 Пасмурнов С.М. 
 (подпись)
 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы реального времени
 (наименование дисциплины по УП)

Закреплена за кафедрой: Автоматизированных и вычислительных систем

Направление подготовки (специальности):

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код, наименование)

Профили: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети, Системы автоматизированного проектирования, Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

(название профиля по УП)

Часов по УП: 144; Часов по РПД: 144;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;

Часов на самостоятельную работу по УП: 90 (63 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 90 (63 %);

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 4;

Виды контроля в семестрах: Экзамены – 0; Зачеты – 0; Зачеты с оценкой – 3; Курсовые проекты -0; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																		
	1/18		2/18		3/18		4/18		5/18		6/18		7/18		8/12		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Лекции					18	18												18	18
Лабораторные					36	36												36	36
Практические																			
Ауд. занятия					54	54												54	54
Сам. работа					90	90												90	90
Итого					144	144												144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. № 5.

Программу составил:  к.т.н., Сафронов В.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы):  к.т.н. Белозоров Р.А.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизированных и вычислительных систем

Зав. кафедрой АВС  С.Л. Подвальный

Согласовано:

Зав. кафедрой САПРИС

Зав. кафедрой КИТП




Я.Е.Львович

М.И. Чижов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – состоит в приобретении студентами знаний о принципах построения алгоритмического, программного и аппаратного обеспечения автоматизированных систем управления объектами, работающими в режиме реального времени; а также в получении знаний о современных тенденциях в сфере автоматизации промышленных процессов и производств.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	к теоретическим задачам относятся освоение принципов построения и эксплуатации современных автоматизированных систем реального времени; разработка автоматизированных информационных систем реального времени.
1.2.2	прикладные задачи состоят в приобретении навыков использования современных автоматизированных систем реального времени.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.Б	код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.18
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по информатике и вычислительной технике, в части дисциплин: «Операционные системы», «CAD системы», «Информатика».	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
	Организация ЭВМ и систем
	Моделирование вычислительных систем
	Теория информационно-управляющих вычислительных систем
	Защита информации

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.
Знает:	
– современные средства автоматизации: стандартизацию и открытость средств автоматизации, модульные средства, аутсорсинг.	
Владеет:	
– методами применения автоматизированных информационных систем реального времени.	
ПК-3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.
Знает:	
– современные SCADA-системы: компоненты систем и их назначение, функциональные возможности, аппаратно-программные платформы, интерфейс взаимодействия	

<p>программ в промышленных системах автоматизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – типовые промышленные сети: особенности и характеристики класса промышленных сетей; распространенные промышленные сети; – особенности реализации контроллеров: магистрально-модульная архитектура, развитие и стандартизация мезонинных модулей, операционные системы контроллеров, технические характеристики контроллеров.
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создавать технологические проекты производств с применением автоматизированных систем реального времени; – сопрягать аппаратные и программные средства систем реального времени; – разрабатывать графический интерфейс графической базы узла производственной системы реального времени; – реализовывать основные функции визуализации измеряемой и контролируемой информации в системах реального времени с обеспечением функции передачи данных и команд системе контроля и управления системы реального времени.
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками создания и сопровождения технологического проекта в автоматизированных системах реального времени; – методами совместного использования и адаптации специального программного и аппаратного обеспечения производственных систем реального времени.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные средства автоматизации: стандартизацию и открытость средств автоматизации, модульные средства, аутсорсинг (ОПК-2);
3.1.2	современные SCADA-системы: компоненты систем и их назначение, функциональные возможности, аппаратно-программные платформы, интерфейс взаимодействия программ в промышленных системах автоматизации (ПК-3);
3.1.3	типовые промышленные сети: особенности и характеристики класса промышленных сетей; распространенные промышленные сети (ПК-3);
3.1.4	особенности реализации контроллеров: магистрально-модульная архитектура, развитие и стандартизация мезонинных модулей, операционные системы контроллеров, технические характеристики контроллеров (ПК-3).
3.2	Уметь:
3.2.1	создавать технологические проекты производств с применением автоматизированных систем реального времени (ПК-3);
3.2.2	сопрягать аппаратные и программные средства систем реального времени (ПК-3);
3.2.3	разрабатывать графический интерфейс графической базы узла производственной системы реального времени (ПК-3);
3.2.4	реализовывать основные функции визуализации измеряемой и контролируемой информации в системах реального времени с обеспечением функции передачи данных и команд системе контроля и управления системы реального времени (ПК-3).
3.3	Владеть:
3.3.1	методами применения автоматизированных информационных систем реального времени (ОПК-2);
3.3.2	навыками создания и сопровождения технологического проекта в автоматизированных системах реального времени (ПК-3);
3.3.3	методами совместного использования и адаптации специального программного и аппаратного обеспечения производственных систем реального времени (ПК-3).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Общие тенденции развития средств автоматизации	3	1-8	8	0	16	40	64
2	SCADA-системы	3	9-18	10	0	20	50	80
Итого				18		36	90	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
3 семестр		18	4
РАЗДЕЛ 1. Общие тенденции развития средств автоматизации		8	
1	<u>Лекция 1.</u> Тенденции развития средств автоматизации: стандартизация и открытость средств автоматизации; идеология использования модульных средств; аутосорсинг; сквозной сетевой доступ к информации. <u>Самостоятельное изучение. Тема 1.</u> Идеология модульности SCADA-систем.	2	
3	<u>Лекция 2.</u> Методология планирования производства: информационная модель предприятия, уровни систем автоматизации, MRP- и ERP-системы. <u>Самостоятельное изучение. Тема 2.</u> MRP- и ERP-системы.	2	
5-7	<u>Лекция 3.</u> Открытость прикладных программ: стандартный интерфейс взаимодействия программ OLE; межпрограммный протокол DDE/NetDDE; компонентная объектная технология COM/DCOM; взаимодействие программ на базе стандартной архитектуры ActiveX. <u>Самостоятельное изучение. Тема 3.</u> Технологии OLE, DDE/NetDDE, COM/DCOM, ActiveX.	4	
РАЗДЕЛ 2. SCADA-системы		10	
9-11	<u>Лекция 4.</u> Компоненты систем контроля и управления и их назначение. Функциональные возможности SCADA-систем. Аппаратно-программная платформа. Методы построения аппаратно-программной платформы SCADA-систем. <u>Самостоятельное изучение. Тема 4.</u> Классификация аппаратно-программных платформ SCADA-систем.	4	
13-15	<u>Лекция 5.</u> Открытость SCADA-программ: стандартного интерфейса взаимодействия программ в промышленных системах автоматизации – OPC. Эксплуатационные и стоимостные характеристики SCADA-систем. <u>Самостоятельное изучение. Тема 5.</u> OPC-интерфейс.	4	
17	<u>Лекция 6.</u> Особенности класса промышленных сетей. Характеристики промышленных сетей. Стандарта на порты последовательной передачи данных – EIA. Способы подключения устройств к промышленным сетям. Распространенные промышленные сети. <u>Самостоятельное изучение. Тема 6.</u> Промышленные сети PROFIBUS и Foundation FieldBus.	2	

Итого часов	18
--------------------	-----------

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	Виды контроля
3 семестр		36	
РАЗДЕЛ 1. Общие тенденции развития средств автоматизации		16	
2	Лабораторная работа № 1. Знакомство с современными SCADA-решениями: MasterSCADA; Rapid SCADA; Simple-Scada.	4	Отчет
4	Лабораторная работа № 2. Знакомство с современными SCADA-решениями: "КАСКАД", OpenSCADA, Scadaplus, PHmi, Scada-ГИНЭС.	4	Отчет
6-8	Лабораторная работа № 3. Знакомство с современными SCADA-решениями: AggreGate SCADA/HMI, Winlog Lite.	8	Отчет
РАЗДЕЛ 2. SCADA-системы		20	
10	Лабораторная работа № 4. Характеристики TRACE MODE. Понятия и определения: проект, узел, объекты базы каналов, автопостроение. Язык функциональных блоков (ТехноFBD). Язык инструкций (Техно IL) Редактор представления данных. Создание проекта. Создание узлов проекта. Автопостроение базы каналов для контроллера. Редактирование базы каналов.	4	Отчет
12	Лабораторная работа № 5. Тиражирование узлов проекта. Автопостроение базы каналов для обмена данными с другими узлами проекта. Создание и настройка каналов. Автопостроение базы каналов для обмена данными с внешними контроллерами. Создание FBD-программы. Подключение FBD-программы к каналам. Создание IL-программы.	4	Отчет
14	Лабораторная работа № 6. Создание графической базы узла. Разработка графического интерфейса. Отображение в графическом виде значений каналов. Тиражирование графики. Модификация форм отображения. Эмуляция работы графической базы. Настройка каналов для архивирования. Настройка параметров архивов. Просмотр архивных данных. Просмотр отчета тревог. Разработка шаблона. Создание сценария и генерация документа.	4	Отчет
16-18	Лабораторная работа № 7. Разработка модели технологического проекта в среде TRACE MODE в соответствии с заданием.	8	Отчет
Итого часов		36	

4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
3 семестр		Зачет с оценкой	90
1	Подготовка конспекта по теме №1 для самостоятельного изучения	Проверка конспекта	6
2	Подготовка к лабораторной работе № 1	Допуск к выполнению	6
3	Подготовка конспекта по теме №2 для самостоятельного изучения	Проверка конспекта	6
4	Подготовка к лабораторной работе № 2	Допуск к выполнению	6
5	Подготовка конспекта по теме №3 для самостоятельного изучения	Проверка конспекта	6
6-8	Подготовка к лабораторной работе № 3	Допуск к выполнению	9
9	Подготовка конспекта по теме №4 для самостоятельного изучения	Проверка конспекта	6
10	Подготовка к лабораторной работе № 4	Допуск к выполнению	6
11	Подготовка конспекта по теме №5 для самостоятельного изучения	Проверка конспекта	6
12	Подготовка к лабораторной работе № 5	Допуск к выполнению	6
13	Подготовка конспекта по теме №6 для самостоятельного изучения	Проверка конспекта	6
14	Подготовка к лабораторной работе № 6	Допуск к выполнению	6
15-17	Подготовка к лабораторной работе № 7	Допуск к выполнению	9
18	Сдача долгов	Отчеты	6

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	Лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ по индивидуальному заданию, – защита выполненных работ.
5.3	Самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету.
5.4	Консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – тестирование по разделу «SCADA-системы»;

	– отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает варианты тестовых вопросов. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Солдатов Е.А., Кардаш Д.И.	Автоматизированные системы реального времени: учеб. пособие. - Уфа: УГАТУ; Воронеж: ВГТУ. Гриф УМО вузов по университетскому политехническому образованию	2005 Печ.	0,4
7.1.1.2	Кравец О.Я., Подвальный Е.С., Хисамутдинов Р.А.	Вычислительные комплексы и системы: архитектура, конвейеризация, параллелизм: учеб. пособие. - Уфа: Воронеж: УГТУ; ВГТУ.	2004 печат.	1
7.1.1.3	Кравец О.Я., Подвальный Е.С., Хисамутдинов Р.А.	Вычислительные комплексы и системы: компоненты, технологии, реализация: учеб. пособие. - Уфа: Воронеж: УГТУ; ВГТУ	2004 печат.	1
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Солдатов Е.А., Лейкин М.А.; Кардаш Д.И.	Системное программное обеспечение: учеб. пособие. - Воронеж: Научная книга	2005 Печ.	0,5
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Солдатов Е. А.	Проектирование систем автоматизации технологических процессов в интегрированной среде разработки TRACE MODE: лабораторный практикум: учеб. пособие. Воронеж: ВГТУ	2007 Печ.	0,4
7.1.3.2	Кравец О.Я., Подвальный Е.С., Хисамутдинов Р.А.	Вычислительные комплексы и системы: компоненты, технологии, реализации: учебно-методическое пособие. - Воронеж: Научная книга.	2005 Печат.	0,5
7.1.3.3	Кравец О.Я., Подвальный Е.С., Хисамутдинов Р.А.	Вычислительные комплексы и системы: архитектура, конвейеризация, параллелизм: учебно-методическое пособие. - Воронеж: Научная книга.	2005 Печат.	0,5
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте: http://e-learning.vorstu.ru/ и на локальном сетевом диске: \\avsdс\doc\АСРВ (локальный диск P:\АСРВ)			

7.1.4.2	<p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Демонстрационные версии технологических процессов для системы Trace Mode. – Программная среда Trace Mode 6.0. – Программная среда MasterSCADA. – Программная среда Rapid SCADA. – Программная среда Simple-Scada. – Программная среда "КАСКАД". – Программная среда OpenSCADA. – Программная среда Scadaplus. – Программная среда PHmi. – Программная среда Scada-ГИНЭС. – Программная среда AggreGate SCADA/HMI. – Программная среда Winlog Lite. – Автоматизированная справка по разработке проектов в среде Trace Mode 6.0.
7.1.4.3	<p>Мультимедийные лекционные демонстрации:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Тенденции развития средств автоматизации. – Методология планирования производства. – Открытость прикладных программ. – Аппаратно-программная платформа SCADA-систем. – Открытость SCADA- систем. – Промышленные сети SCADA- систем. – Создание проекта в среде Trace Mode.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	<p>Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой</p>
8.2	<p>Учебные лаборатории:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Лаборатория компьютерных сетей; – Лаборатория систем программирования; – Лаборатория систем проектирования.
8.3	<p>Дисплейный класс, оснащенные специальным программным обеспечением для проведения лабораторных занятий.</p>
8.4	<p>Кабинеты, оборудованные проекторами и интерактивными досками.</p>