

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.03.02.09_2018_93139
Актуализировано: 01.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Информационные системы и технологии

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.02
	шифр
	Электроэнергетика и электротехника
	наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.02.09
	шифр
	Электропривод и автоматика
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ)
	наименование

Киров, 2018 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Грудинин Виктор Степанович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучение студентами круга задач, составляющих теорию и практику процессов сбора, передачи и накопления информации, обзор технических и программных средств современных систем промышленных АСУ, изучение систем SCADA и ПЛК
Задачи дисциплины	Освоение студентами методов реализации технических и программных средств современных информационных систем АСУТП; умение решать задачи управления производственными процессами на основе ПЛК и SCADA

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-2

Способен планировать и проводить необходимые исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы		
Знает	Умеет	Владеет
основные методы анализа и моделирования, применяемые при исследовании систем электропривода и автоматики;	применять компьютерную технику и пакеты прикладных программ для моделирования и анализа систем электропривода и автоматики;	техникой работы с широко используемыми в инженерной практике программами компьютерного анализа и моделирования;

Компетенция ПК-15

Способен применять требования нормативных документов при разработке систем электропривода, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования		
Знает	Умеет	Владеет
уровни автоматизации производства; особенности применения промышленных компьютерных сетей; основы построения промышленных логических контроллеров; основы разработки SCADA систем; стандарты МЭК; требования информационной безопасности;	разрабатывать типовые проекты на основе технического задания;	навыками оформления проектов с учетом нормативных требований;

Компетенция ПК-16

Способен решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор из многообразия актуальных способов решения задач, в том числе в рамках эскизного и технического проектирования систем электропривода и автоматики		
Знает	Умеет	Владеет

составные элементы локальных и распределенных информационных систем, виды и основы использования АИС, основные сведения о средствах разработки, сбора, обработки и управления информацией на основе реляционных языков исчисления;	разрабатывать информационные модели, применять персональный компьютер в инженерной практике;	средствами компьютерной техники и информационных технологий, в том числе в рамках эскизного и технического проектирования систем электропривода и автоматике;
--	--	---

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Уровни автоматизации производства. Организация единого информационного пространства	ПК-15, ПК-16
2	Промышленные компьютерные сети	ПК-15, ПК-2
3	SCADA системы	ПК-15, ПК-16
4	ПЛК. Стандарт МЭК 61131-3	ПК-15, ПК-16, ПК-2
5	Разработка информационно-управляющих систем нижнего уровня	ПК-15, ПК-16, ПК-2
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-15, ПК-16, ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения) 8 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	7 семестр (Очная форма обучения) 8 семестр (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	144	4	92.5	70	36	18	16	51.5	7		7
Заочная форма обучения	4	7, 8	144	4	27	24	10	6	8	117	8		8

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Уровни автоматизации производства. Организация единого информационного пространства»		12.00
Лекции		
Л1.1	Уровни автоматизации производства	2.00
Л1.2	Методы организации единого информационного пространства	4.00
Л1.3	Операционные системы реального времени	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Изучение передовых методов организации производства	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	2.00
Раздел 2 «Промышленные компьютерные сети»		17.00
Лекции		
Л2.1	Сети, модель OSI, топологии, сетевые устройства	2.00
Л2.2	Каналы передачи данных и методы кодирования	4.00
Л2.3	Промышленные сети	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Изучение примеров применения промышленных сетей	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
Раздел 3 «SCADA системы»		26.50
Лекции		
Л3.1	Классификация и виды SCADA. Основные функции и применение	4.00
Л3.2	Анализ отечественных и зарубежных SCADA	2.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Практика по СКАДА системам	10.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Trace Mode. Быстрый старт	4.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Изучение отечественных SCADA	2.00
С3.2	Изучение зарубежных SCADA	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	3.50
Раздел 4 «ПЛК. Стандарт МЭК 61131-3»		49.00
Лекции		
Л4.1	Классификация ПЛК и их виды	4.00
Л4.2	Стандарт МЭК 61131-3. Языки программирования ПЛК	4.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Практика по ПЛК	8.00

Лабораторные занятия		
P4.1	Изучение OWEN LOGIC	4.00
P4.2	Изучение CoDeSys	4.00
Самостоятельная работа		
C4.1	Обзор новейших отечественных и зарубежных ПЛК и систем программирования	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Курсовые работы, проекты		
K4.1	Разработка программно - аппаратной системы управления	15.00
Раздел 5 «Разработка информационно-управляющих систем нижнего уровня»		12.00
Лекции		
L5.1	Разработка информационно-управляющих систем нижнего уровня	4.00
Лабораторные занятия		
P5.1	Разработка модуля нижнего уровня	4.00
Самостоятельная работа		
C5.1	Самостоятельное изучение передовых методов разработки систем нижнего уровня	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	2.00
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.50
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР6.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР6.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Уровни автоматизации производства. Организация единого информационного пространства»		15.50
Лекции		
L1.1	Уровни автоматизации производства	0.50
L1.2	Методы организации единого информационного пространства	0.50
L1.3	Операционные системы реального времени	0.50
Самостоятельная работа		
C1.1	Изучение передовых методов организации производства	14.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	

Раздел 2 «Промышленные компьютерные сети»		16.00
Лекции		
Л2.1	Сети, модель OSI, топологии, сетевые устройства	0.50
Л2.2	Каналы передачи данных и методы кодирования	0.50
Л2.3	Промышленные сети	1.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Изучение примеров применения промышленных сетей	14.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «SCADA системы»		49.00
Лекции		
Л3.1	Классификация и виды SCADA. Основные функции и применение	2.00
Л3.2	Анализ отечественных и зарубежных SCADA	1.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Практика по СКАДА системам	2.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Trace Mode. Быстрый старт	4.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Изучение отечественных SCADA	20.00
С3.2	Изучение зарубежных SCADA	20.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 4 «ПЛК. Стандарт МЭК 61131-3»		31.00
Лекции		
Л4.1	Классификация ПЛК и их виды	1.00
Л4.2	Стандарт МЭК 61131-3. Языки программирования ПЛК	1.50
Семинары, практические занятия		
П4.1	Практика по ПЛК	4.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Изучение OWEN LOGIC	4.00
Р4.2	Изучение CoDeSys	
Самостоятельная работа		
С4.1	Обзор новейших отечественных и зарубежных ПЛК и систем программирования	2.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
Курсовые работы, проекты		
К4.1	Разработка программно - аппаратной системы управления	18.00
Раздел 5 «Разработка информационно-управляющих систем нижнего уровня»		23.00
Лекции		
Л5.1	Разработка информационно-управляющих систем нижнего уровня	1.00
Лабораторные занятия		
Р5.1	Разработка модуля нижнего уровня	
Самостоятельная работа		

C5.1	Самостоятельное изучение передовых методов разработки систем нижнего уровня	22.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		9.50
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР6.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР6.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Грудинин, Виктор Степанович. Информационные системы и технологии : учеб. пособие для студентов специальности 140604.65 и направления 210000.62 / В. С. Грудинин, В. М. Сбоев ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 136 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 05.07.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Голованов, Александр Александрович. Введение в информационные системы : учеб. пособие для студентов направлений 080500.62 и 230700.62 всех профилей подготовки / А. А. Голованов ; ВятГУ, ФЭМ, каф. БИ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 93 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 21.01.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Иномистов, В. Ю. Базы данных : учеб. пособие / В. Ю. Иномистов ; ВятГУ, ФПМТ, каф. ПМИИ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 105 с. - Библиогр.: с. 106. - 25.65 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Ланских, Владимир Георгиевич. Телекоммуникации в информационных сетях : учеб. пособие для студентов направления 220400.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2012. - 277 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 29.05.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Голованов, Александр Александрович. Проектирование информационных систем (управление проектом) : учебно-метод. пособие для студентов направлений 080500.62 и 230700.62 всех профилей подготовки всех форм обучения / А. А. Голованов ; ВятГУ, ФЭМ, каф. БИ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 47 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.11.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Гаврилов, Михаил Викторович. Информатика и информационные технологии : учеб. для бакалавров / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 350 с. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 350. - ISBN 978-5-9916-1559-4 : 245.19 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Грудинин, Виктор Степанович Информатика : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 221000.62, 140400.62 1, 2, 3, 4 курс, д/о, з/о / В. С. Грудинин, С. А. Мокрушин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ. - Текст : электронный. Ч. 1. - 2014. - 45 с. - Библиогр.: с. 46. - 28 экз. - Б. ц. - URL:

<https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 11.07.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Информатика : метод. указания к проведению практич. и лаборатор. работ по курсу "Информатика", язык программирования "С++ Builder": специальность 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" / ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭП и АПУ ; сост. В. С. Грудинин. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Сбоев, Виктор Минеевич. Визуальное моделирование микропроцессорных устройств : для бакалавров, студентов и магистров направлений 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" всех профилей подготовки, всех форм обучения: методический материал / В. М. Сбоев, В. С. Грудинин ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2016. - 92 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 08.07.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Грудинин, Виктор Степанович. Основы развития компьютерной техники : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", направленность (профиль) "Приводы робототехнических и мехатронных систем" и направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / В. С. Грудинин ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 42 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.02.09

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJECTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЬЮТЕР HP Bundle 3300Pro MT Core i5-2400S 4Gb
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР HP P3400 MT

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Simulink Confrol Design Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
11	2012 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
12	Trace Mode	отечественная программная система для автоматизации технологических

		процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий
13	Code Vision AVR Evalution	Среда разработки для 8-битных микроконтроллеров. Evalution - бесплатная версия, с ограничением длины кода в 4Кб. с ограничением ряда возможностей.
14	UnoArduSim	Эмулятор Arduino
15	Profilab-Expert 4.0 Demo	Графическое программное обеспечение, позволяющее разрабатывать уникальные измерительные технологические системы разной степени сложности

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=93139