

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Совета ФЭСУ

\_\_\_\_\_ А.В. Бурковский  
 (подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ. 4.2. Визуализация технологических процессов**

(индекс, наименование дисциплины по УП)

Закреплена за кафедрой: электропривода, автоматике и управления в технических системах

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
 (код, наименование)

Направленность Электропривод и автоматика  
 (название профиля, магистерской программы, специализации по УП)

Часов по УП: 180; Часов по РПД 180

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 171; Часов по РПД: 171;

Часов на интерактивные формы обучения по УП: 0;

Часов на интерактивные формы обучения по РПД: 0;

Часов на самостоятельную работу по УП: 159 (94 %)

Часов на самостоятельную работу по РПД: 159 (94 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамен – 7 семестр; курсовой проект – 7 семестр.

Форма обучения: заочная

Срок обучения: ускоренный 4 года

**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 / 10		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Лекции														4	4			4	4
Лабораторные														8	8			8	8
Практические														0	0			0	0
Ауд. занятия														12	12			12	12
Сам. работа														159	159			159	159
Итого														171	171			171	171

Рабочая программа соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 года № 955

Программу составил (и) \_\_\_\_\_ к.т.н. Таратынов О.Ю.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): \_\_\_\_\_ к.т.н. Слепокуров Ю.С.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электропривод и автоматика.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электропривода, автоматике и управления в технических системах

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой ЭАУТС \_\_\_\_\_ д.т.н., проф., Бурковский В.Л..

Председатель МКНП \_\_\_\_\_ А.В. Тикунов

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков использования современных программных комплексов в системах автоматизации промышленных установок и технологических комплексов.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение аппаратуры оперативного управления и мониторинга систем человеко-машинного интерфейса
1.2.2	изучение программного обеспечения разработки систем человеко-машинного интерфейса
1.2.3	рассматриваются функциональные возможности системы с архитектурой клиент-сервер и обмен данными в масштабах всего предприятия

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1.В	код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ4.2
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по информатике в пределах программы высшей школы	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
Б3	Государственная итоговая аттестация

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	<p><b>Знать:</b> программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики; основные методы, средства и способы получения, хранения и переработки информации электротехнического характера;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности;</p>
ПВК-4	способность рассчитывать режимы работы и параметры оборудования электромеханических комплексов и электроэнергетических систем
	<p><b>Знать:</b> основы технологического процесса объекта ; существующие методы контроля режимов работы оборудования; типовые технологические процессы и режимы производства, технологию производства продукции предприятия;</p>

	<p>системы и методы проектирования технологических процессов и режимов производства;</p> <p>устройство и принцип работы эксплуатируемого электротехнического оборудования и их основные технические характеристики.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>выбирать основные направления развития технологического процесса;</p> <p>применять существующие методы контроля режимов работы оборудования (технологического и электрооборудования) ;</p> <p>осуществлять настройку контролируемых технических параметров эксплуатируемого электротехнического оборудования .</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса ;</p> <p>навыками эксплуатации объектов энергетики;</p> <p>методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем ;</p> <p>навыками контроля технических параметров эксплуатируемого электротехнического оборудования с использованием современных средств и методов контроля.</p>
--	---

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
	<p>программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики (ОПК-1);</p> <p>основные методы, средства и способы получения, хранения и переработки информации электротехнического характера (ОПК-1);</p> <p>основы технологического процесса объекта (ПВК-4));</p> <p>существующие методы контроля режимов работы оборудования (ПВК-4);</p> <p> типовые технологические процессы и режимы производства, технологию производства продукции предприятия (ПВК-4);</p> <p>системы и методы проектирования технологических процессов и режимов производства (ПВК-4);</p> <p>устройство и принцип работы эксплуатируемого электротехнического оборудования и их основные технические характеристики (ПВК-4).</p>
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
	<p>использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности (ОПК1);</p> <p>выбирать основные направления развития технологического процесса (ПВК-4);</p> <p>применять существующие методы контроля режимов работы оборудования (технологического и электрооборудования) (ПВК-4);</p> <p>осуществлять настройку контролируемых технических параметров эксплуатируемого электротехнического оборудования (ПВК-4).</p>
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
	<p>методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса (ПВК-4);</p> <p>навыками эксплуатации объектов энергетики (ПВК-4);</p> <p>методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем (ПВК-4);</p> <p>навыками контроля технических параметров эксплуатируемого электротехнического оборудования с использованием современных средств и методов контроля (ПВК-4).</p>

#### 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	Аппаратура оперативного управления и мониторинга	7		2	-	-	8	10
2	Программное обеспечение систем человеко-машинного интерфейса	7		2	-	8	120	130
<b>Итого</b>				<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>128</b>	<b>140</b>

##### 4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме
<b>7 семестр</b>		<b>4</b>	
	Общие сведения. Кнопочные панели, текстовые дисплеи, текстовые и графические панели оператора, сенсорные панели и панели с встроенной клавиатурой, многофункциональные панели, промышленные компьютеры. Коммуникации. Настройка соединений	2	
	Создание проекта. Создание экранов. Настройка функций смены экранов. Конфигурирование индикаторов уровней заполнения. Настройка системы сообщений. Конфигурирование дискретных сообщений. Конфигурирование аналоговых сообщений. Настройка окна сообщений.	2	
<b>Итого часов</b>		<b>4</b>	

##### 4.2 Практические занятия не предусмотрены

##### 4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме	Виды контроля
<b>7 семестр</b>		<b>8</b>		
	Создание экранов. Навигация по экранам. Настройка функций смены экранов. Использование слоев. Изучение простых объектов редактора экранов. Использование библиотеки стандартных компонентов. Изучение интеллектуальных объектов редактора экранов.	4		отчет

	Архивирование переменных и построение графиков (конфигурирование трендов). Создание и настройка окна сообщений. Настройка дискретных сообщений. Конфигурирование аналоговых сообщений. Тестирование проекта на устройстве визуализации с использованием симулятора тегов и отладчика скриптов.	4		отчет
<b>Итого часов</b>		<b>8</b>		

#### 4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Конспект лекций, список литературы и темы для самостоятельного изучения приведены на сайте ВГТУ.

#### 4.5 Методические рекомендации для студентов по изучению дисциплины

Цель методических указаний – обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале вуза, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

##### 4.5.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

##### 4.5.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Навыки решения задач студент получает на практических занятиях, а также путем самостоятельного решения задач, которые в том числе приведены в методических разработках, список которых приведен в РПД.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

На практических занятиях после прочтения лекционного курса по соответствующей теме и решения задач по этой тематике проводится небольшая контрольная работа, результаты которой показывают степень освоения материала студентами по теме.

#### **4.5.3. Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям**

Подготовка к выполнению лабораторных работ оценивается по факту выполнения предварительных расчетов и изучения кратких теоретических сведений. Для допуска к выполнению лабораторной работы, необходимо представить преподавателю результаты предварительных расчетов, которые являются составной частью отчета, и если того требует задание на подготовку построить необходимые графики и диаграммы.

К выполнению лабораторных работ студенты допускаются только после проведения руководителем инструктажа по технике безопасности и пожарной безопасности с записью об этом в соответствующем журнале и личной росписью в нем каждого студента.

Все работы по сборке схем или их изменению должны проводиться только при отключенном напряжении. Напряжение на источники лабораторного стенда подается путем поворота пакетного переключателя по часовой стрелке на один оборот. При этом загораются сигнальные лампы на передней панели стенда.

Все схемы в отчете чертят по государственному стандарту и всем правилам ЕСКД с помощью чертежных инструментов. Графики и диаграммы выполняются в масштабе на миллиметровой бумаге.

При защите лабораторных работ студент должен показать практические навыки выполнения лабораторных исследований и проведения расчетов, а так же теоретические знания, отвечая на вопросы преподавателя.

#### **4.5.4. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий (контрольные работы)**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

Контрольные работы выдаются после рассмотрения соответствующего материала на лекции, решения подобных задач на практике и выполнения лабораторных работ на аналогичную тему. Защита КР, в первую очередь, направлена на выяснение, выполнена ли работа самостоятельно или помощь была слишком значимой. В последнем случае работа может быть заменена на другую. При самостоятельном выполнении лабораторных работ и практических заданий выполнение контрольных работ не вызывает затруднений.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

#### **4.5.5. Методические рекомендации по работе с литературой**

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Основная литература - это учебники и учебные пособия.

Дополнительная литература - это различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	<b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:</b>
5.1	<b>лекции;</b>
5.2	<b>лабораторные работы:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком,</li><li>– защита выполненных работ;</li><li>– интерактивная форма проведения занятий: имитация реальных технологических процессов на лабораторных стендах; использование метода проектов, т.е. в конечной форме цикл лабораторных работ предстает как цельный законченный проект системы визуализации и управления.</li></ul>
5.3	<b>самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– изучение теоретического материала,</li><li>– подготовка к лекциям и лабораторным работам,</li><li>– работа с учебно-методической литературой,</li><li>– оформление конспектов лекций, подготовка отчетов,</li><li>– подготовка к текущему контролю успеваемости и зачету</li></ul>
5.4	<b>консультации</b> 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

<b>6.1</b>	<b>Контрольные вопросы и задания</b>
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: проверка домашнего задания (конспекты по теме для самостоятельного изучения); 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 примерные вопросы к экзамену. 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	Вид и годы издания	Обеспеченность
<b>7.1.1. Основная литература</b>				
7.1.1.1	В.Л. Бредо	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учеб. Пособие / В.Л. Бредо. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.	печат. 2003	0,5
7.1.1.2	Р.Дорф., Р.Бишоп	Современные системы управления / Р.Дорф., Р.Бишоп; Пер. с англ. Б.И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. – 832 с.	печат. 2004	0,5
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
7.1.2.1	SIMATIC HMI. WinCC flexible 2005. Руководство пользователя. SIEMENS, 2004. - 126 с.		Электронное 2004	1,0
7.1.2.2	SIMATIC. Компоненты комплексных систем автоматизации. Каталог ST70-2005. SIEMENS, 2005. - 818 с.		Электронное 2005	
<b>7.1.3 Методические разработки</b>				
7.1.3.1	Таратынов О.Ю., Романов А.В.	Проектирование с помощью WinCC Flexible. Учеб. пособие. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2009. – 101 с.	печат. 2009	0,75
7.1.3.2	Таратынов О.Ю., Ткалич С.А., Романов А.В.	Изучение пакета программного обеспечения WinCC flexible: лабораторный практикум. Учеб. пособие. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2008. – 90 с.	печат. 2008	0,75
7.1.3.3	Таратынов О.Ю., Ткалич С.А.	Конфигурирование аппаратуры и коммуникаций SIMATIC S7: Учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, Воронеж, 2006. 110 с.	печат. 2006	0,75
<b>7.1.4 Программное обеспечение и Интернет ресурсы</b>				
7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ <b>представлены на сайте:</b> <b><a href="http://vorstu.ru/kafedry/faem/kaf/aits/">http://vorstu.ru/kafedry/faem/kaf/aits/</a></b>			

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>8.1</b>	<b>Учебные лаборатории:</b> – “Промышленная информатика” с натурными макетами объектов управления – “Учебно-исследовательская лаборатория” с экспериментальной установкой микро-процессорного управления гидравлическим объектом
<b>8.2</b>	<b>Дисплейный класс</b> , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума

## Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
<b>1. Основная литература</b>				
Л1.1	В.Л. Бредо	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учеб. Пособие / В.Л. Бредо. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.	печат. 2003	0,5
Л1.2	Р.Дорф., Р.Бишоп	Современные системы управления / Р.Дорф., Р.Бишоп; Пер. с англ. Б.И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. – 832 с.	печат. 2004	0,5
<b>2. Методические разработки</b>				
Л2.1	Таратынов О.Ю., Романов А.В.	Проектирование с помощью WinCC Flexible. Учеб. пособие. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2009. – 101 с.	печат. 2009	0,75
Л2.2	Таратынов О.Ю., Ткалич С.А., Романов А.В.	Изучение пакета программного обеспечения WinCC flexible: лабораторный практикум. Учеб. пособие. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2008. – 90 с.	печат. 2008	0,75
Л2.3	Таратынов О.Ю., Ткалич С.А.	Конфигурирование аппаратуры и коммуникаций SIMATIC S7: Учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, Воронеж, 2006. 110 с.	печат. 2006	0,75

Зав. кафедрой ЭАУТС \_\_\_\_\_ / В.Л.Бурковский /

Директор НТБ \_\_\_\_\_ / Т.И.Буковшина /

## **Вопросы для зачёта по дисциплине " Визуализация технологических процессов "**

1. Аппаратура оперативного управления и мониторинга. Общие сведения.
2. Коммуникации. Настройка соединений. Настройки интерфейсной области. Синхронизация системного времени HMI и PLC.
3. Работа с тегами. Внешние и внутренние теги.
4. Основные свойства тегов.
5. Элементарные типы данных. Использование массивов.
6. Создание экранов. Основные принципы. Использование слоев экранов.
7. Использование экранов Template и Overview.
8. Навигация по экранам.
9. Объекты редактора экранов. Простые объекты. Основные свойства
10. Объект кнопка. Текстовые, графические и невидимые кнопки. События от кнопок.
11. Объект переключатель. Кнопка с фиксацией.
12. Статический текст и поля ввода-вывода.
13. Текстовые и графические списки. Двоичные и диапазонные списки.
14. Конфигурирование интеллектуальных объектов. Часы. Аналоговые индикаторы.
15. Создание и свойства трендов.
16. Использование библиотек графических объектов.
17. Мониторинг и модификация памяти программируемого логического контроллера.
18. Изменение динамических свойств экранных объектов.
19. Группированные объекты и лицевые панели.
20. Создание рецептов. Изменение проектных данных, связанных с рецептами
21. Настройка окна рецептов
22. Настройка системы сообщений. Системные сообщения и сообщения процесса.
23. Классы и группы сообщений.
24. Конфигурирование дискретных сообщений
25. Конфигурирование аналоговых сообщений
26. Индикатор сообщений. Окно обзора сообщений. Квитирование аварийных сообщений.
27. Конфигурирование аналоговых сообщений.
28. Конфигурирование дискретных сообщений.
29. Архивирование данных. Методы архивирования.
30. Архивирование сообщений.
31. Создание отчетов (вывод на принтер).
32. Отладка проекта с использованием симулятора тегов.
33. Тестирование и имитация выполнения проекта
34. Архивирование сообщений и значений процесса
35. Архивирование сообщений
36. Отображение архивированных сообщений
37. Архивирование значений процесса
38. Отображение значений процесса