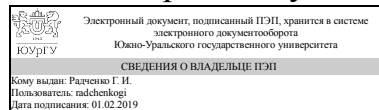


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



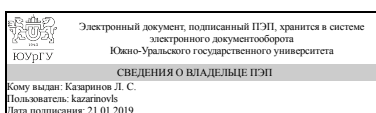
Г. И. Радченко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-1914

**дисциплины** В.1.02 SCADA - системы  
**для направления** 27.04.04 Управление в технических системах  
**уровень магистр тип программы** Академическая магистратура  
**магистерская программа** Управление и информатика в технических системах  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Автоматика и управление

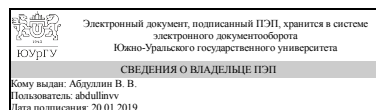
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.10.2014 № 1414

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



В. В. Абдуллин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель преподавания и изучения дисциплины «SCADA-системы» заключается в приобретении магистрантами комплексных знаний по автоматизации технологических процессов посредством программирования логических контроллеров линейки SIMATIC и визуализации технологических процессов. Задачи преподавания и изучения дисциплины состоят в освоении принципов организации управления в технических системах широкого класса посредством применения современных программно-технических комплексов с развитой вычислительной архитектурой, в овладении магистрантами определенным объемом знаний, умений и навыков в области автоматизации исследований и проектирования систем и средств управления, в том числе знанием передового опыта применения современных программно-технических комплексов; в освоении технологий разработки АСУ ТП; в умении применять выбранные программно-технические комплексы, многоуровневые сетевые технологии для решения задач управления; в использовании инструментальных средств разработок АСУ ТП; в приобретении навыков решения задач управления на основе применения программно-технических комплексов и многоуровневых сетевых технологий работы с существующими инструментальными средствами разработки АСУ ТП.

### Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Общие принципы построения комплексных систем автоматизированного управления на базе продукции фирмы SIEMENS. Структура SIMATIC. Раздел 2. Аппаратные средства фирмы SIEMENS: программируемые логические контроллеры, периферия, системы надежности/безопасности, SIMATIC NET. Раздел 3. Программное обеспечение: STEP 7, Graph 7, HiGraph, SCL, CFC, Prosave MPI. Раздел 4. Системы визуализации SIMATIC HMI: COM TEXT / GRAPH, операторские панели OP/TP/MP, пакет ProTool/Pro, SCADA-система WinCC. Раздел 5. Комплексные решения: система управления процессом PCS7 MES решения / SIMATIC IT.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-9 способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	Знать: современные средства проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления.
	Уметь: готовить технические задания на выполнение проектных работ в области автоматизации.
	Владеть: способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления.
ПК-10 способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при	Знать: современные технологии обработки информации, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций.
	Уметь: использовать современные технические

проектировании систем автоматизации и управления	средства управления и вычислительную технику при проектировании систем автоматизации и управления.
	Владеть: способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.09 Компьютерные технологии управления в технических системах, В.1.05 Информационные базы данных	В.1.06 Автоматизированные системы диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой ЖКХ

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.09 Компьютерные технологии управления в технических системах	Знать: передовой опыт применения современных программно-технических комплексов, технологии их применения для решения задач управления; технологии разработки АСУ ТП; сетевые технологии; локальные, корпоративные сети, сетевые операционные системы. Уметь: использовать инструментальные средства разработок АСУ ТП; использовать инструментальные средства разработок АСУ ТП; Владеть: навыками решения задач управления на основе применения программно-технических комплексов и многоуровневых сетевых технологий; навыками работы в сетевых операционных системах реального времени; навыками работы с существующими инструментальными средствами разработки АСУ ТП.
В.1.05 Информационные базы данных	Знать: формы и методы разработки и применения современных технологий создания программных комплексов. Уметь: разрабатывать и применять современные технологии создания программных комплексов. Владеть: способностью разрабатывать и применять современные технологии создания программных комплексов.

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80
Подготовка к лекциям, контрольным работам	15	15
Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов	45	45
Подготовка к зачету по дисциплине	20	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие принципы построения SCADA-систем и комплексных систем автоматизированного управления.	3	3	0	0
2	Аппаратные средства фирмы SIEMENS.	25	5	20	0
3	Программное обеспечение.	18	2	16	0
4	Системы визуализации SIMATIC HMI.	12	4	8	0
5	Комплексные решения.	6	2	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие принципы построения комплексных систем автоматизированного управления. Уровни автоматизации. Структура АСУТП и SCADA-систем.	1
1	1	Обзор современных решений для построения АСУТП и SCADA-систем. Simatic TIA Portal. Rockwell Automation FactoryTalk. Emerson Delta V. TraceMode.	1
2	1	Общие принципы построения комплексных систем автоматизированного управления на базе продукции фирмы Siemens. Структура SIMATIC.	1
2	2	Программируемые логические контроллеры SIMATIC. Периферия. Системы надежности/безопасности.	1
3	2	SIMATIC NET. Industrial Ethernet. Profibus.	2
4	2	SIMATIC NET. AS-Interface. Точка-к-точке для SIMATIC S5/S7. SINEC L1.	2
5	3	SIMATIC STEP 7. Graph 7, HiGraph, SCL, CFC. Prodrive MPI.	2
6	4	COM TEXT / GRAPH. Операторские панели OP/TP/MP. Пакет ProTool/Pro.	2
7	4	SCADA система WinCC.	2
8	5	Система управления процессом PCS7. MES решения / SIMATIC IT.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
3-4	2	Конфигурирования систем автоматизации со станциями распределенной периферии.	4
5-6	2	Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера S7-1200.	4
9-10	2	Изучение технических характеристик и основ программирования преобразователя частоты SINAMICS G110.	4
12-13	2	Изучение основ работы с контроллером S7-1200.	4
20-21	2	Изучение технических характеристик и основ программирования логического модуля «LOGO!».	4
11	3	Изучение работы промышленной сети на базе RS-485.	2
14	3	Создание программ на языке релейно-контакторных схем.	2
15	3	Применение таймеров.	2
16	3	Применение счетчиков.	2
17	3	Реализация управления различными объектами.	2
18	3	Реализация системы управления лифтом.	2
19	3	Реализации системы ПИД-регулятор ШД.	2
22	3	Изучение работы промышленной сети PROFINET.	2
1-2	4	Изучение основ построения и работы со SCADA-системой.	4
7-8	4	Изучение технических характеристик и основ программирования панели оператора КР300.	4
23-24	5	Синтез комплексной системы автоматического управления и основы работы по протоколу ModBus.	4

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к лекциям, контрольным работам	1. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Комплект в двух томах. Том 1. Учебно-практическое пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 448 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/80330">http://e.lanbook.com/book/80330</a> — Загл. с экрана. 2. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Комплект в двух томах. Том 2. Учебно-практическое пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 484 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/80331">http://e.lanbook.com/book/80331</a> — Загл. с	15

	экрана.	
Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов	1. Бойков, В.И. Интегрированные системы проектирования и управления. [Электронный ресурс] / В.И. Бойков, Г.И. Болтунов, О.К. Мансурова. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 163 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/40736">http://e.lanbook.com/book/40736</a> — Загл. с экрана. 2. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2011. — 566 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/65089">http://e.lanbook.com/book/65089</a> — Загл. с экрана.	45
Подготовка к зачету по дисциплине	1. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Комплект в двух томах. Том 1. Учебно-практическое пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 448 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/80330">http://e.lanbook.com/book/80330</a> — Загл. с экрана. 2. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Комплект в двух томах. Том 2. Учебно-практическое пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 484 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/80331">http://e.lanbook.com/book/80331</a> — Загл. с экрана. 3. Казаринов, Л. С. Автоматизированные информационно-управляющие системы [Текст] учеб. пособие по направлению "Автоматизация и упр." Л. С. Казаринов, Д. А. Шнайдер, Т. А. Барбасова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ : Издатель Т. Лурье, 2008. - 296 с. ил.	20

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование современных технических средств обучения	Практические занятия и семинары	Использование современных учебных лабораторный комплексов «Основы промышленной сети Profibus», «Промышленная автоматика», «Промышленная автоматика Siemens «ПА SIEMENS-1200», Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика Siemens 2».	48

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в

## образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Проведение интерактивных лекций с использованием интерактивной доски по темам курса	Разработаны мультимедийные презентации для проведения интерактивных лекций по всем разделам дисциплины.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: В ходе преподавания дисциплины используются практические наработки и материалы, полученные в ходе реализации коллективом кафедры НИОКР на предприятиях промышленности и ЖКХ.

### 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-9 способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	Итоговый контроль	3-8, 15-19, 25, 26, 28
Все разделы	ПК-10 способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	Итоговый контроль	1, 2, 9-14, 20-24, 27, 29, 30

#### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Итоговый контроль	Итоговый контроль осуществляется по окончании изучения всех учебных модулей. Итоговый контроль проводится в форме экзамена. Письменный ответ студента на вопросы билета и последующая защита оценивается по следующей системе: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».	Отлично: ответ студента, в котором полном объеме раскрыты темы вопросов билета. Ответ защищен на высоком уровне. Хорошо: ответ студента, в котором темы вопросов билета раскрыты с наличием незначительных неточностей. Удовлетворительно: ответ студента, в котором темы вопросов билета раскрыты поверхностно с наличием неточностей. Неудовлетворительно: ответ студента, в котором темы

	вопросов билета не были раскрыты.
--	-----------------------------------

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Итоговый контроль	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие принципы построения комплексных систем автоматизированного управления. Уровни автоматизации. Структура АСУТП и SCADA-систем.</li> <li>2. Обзор современных решений для построения АСУТП и SCADA-систем. Simatic TIA Portal. Rockwell Automation FactoryTalk. Emerson Delta V. TraceMode.</li> <li>3. Структура систем автоматизированного управления на базе продукции фирмы SIEMENS. Системы визуализации SIMATIC HMI: COM TEXT / GRAPH.</li> <li>4. Структура SIMATIC. Системы визуализации SIMATIC HMI: операторские панели OP/TP/MP.</li> <li>5. Аппаратные средства фирмы SIEMENS: программируемые логические контроллеры. Системы визуализации SIMATIC HMI: пакет ProTool/Pro.</li> <li>6. Аппаратные средства фирмы SIEMENS: периферия. Industrial Ethernet. Системы визуализации SIMATIC HMI: SCADA-система WinCC.</li> <li>7. Аппаратные средства фирмы SIEMENS: системы надежности/безопасности. Система управления процессом PCS7.</li> <li>8. Аппаратные средства фирмы SIEMENS: SIMATIC NET. MES решения / SIMATIC IT.</li> <li>9. Программное обеспечение: STEP 7. Системы визуализации SIMATIC HMI: операторские панели OP/TP/MP.</li> <li>10. Программное обеспечение: Graph 7. Аппаратные средства фирмы SIEMENS: периферия. Profibus.</li> <li>11. Программное обеспечение: HiGraph. Аппаратные средства фирмы SIEMENS: периферия. AS-Interface.</li> <li>12. Программное обеспечение: SCL. Аппаратные средства фирмы SIEMENS: периферия. Точка-к-точке для SIMATIC S5/S7.</li> <li>13. Программное обеспечение: CFC. Аппаратные средства фирмы SIEMENS: периферия. SINEC L1.</li> <li>14. Программное обеспечение: Prosave MPI. Общие принципы построения комплексных систем автоматизированного управления на базе продукции фирмы SIEMENS.</li> <li>15. Системы визуализации SIMATIC HMI: операторские панели OP/TP/MP. Программное обеспечение: Graph 7.</li> <li>16. Аппаратные средства фирмы SIEMENS: периферия. SINEC L1. Системы визуализации SIMATIC HMI: пакет ProTool/Pro.</li> <li>17. MES решения / SIMATIC IT. Аппаратные средства фирмы SIEMENS: программируемые логические контроллеры.</li> </ol> <p>Практические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>18. Критерии выбора контроллеров Simatic.</li> <li>19. Конфигурирование аппаратной части контроллеров Simatic в TIAPortal.</li> <li>20. Создание проекта Step 7 в TIAPortal.</li> <li>21. Создание проекта WinCC в TIAPortal.</li> <li>22. Этапы создания программы на языке РКС.</li> <li>23. Применение таймеров и счетчиков в проектах TIAPortal.</li> <li>24. Использование тегов в проектах TIAPortal.</li> <li>25. Особенности реализации контуров и алгоритмов управления в зависимости от вида объекта.</li> <li>26. Порядок конфигурирования интерфейсов Profibus, MPI, Profinet в контроллерах Simatic..</li> <li>27. Порядок конфигурирования сети PROFINET в TIAPortal.</li> </ol>



28. Область применения и порядок настройки программируемого реле LOGO!
29. Создание мнемосхемы оператора в TIAPortal.
30. Создание проекта визуализации для панели оператора в TIAPortal.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### *а) основная литература:*

1. Казаринов, Л. С. Автоматизированные информационно-управляющие системы [Текст] учеб. пособие по направлению "Автоматизация и упр." Л. С. Казаринов, Д. А. Шнайдер, Т. А. Барбасова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ : Издатель Т. Лурье, 2008. - 296 с. ил.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Автоматизированные системы управления в энергосбережении (опыт разработки) [Текст] монография Л. С. Казаринов и др.; под ред. Л. С. Казаринова ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; Науч.-техн. центр "Политех-Автоматика" ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ : Издатель Т. Лурье, 2010. - 227 с. ил.

#### *в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Автоматика и телемеханика.
2. Автоматизация и современные технологии.
3. Автоматика и вычислительная техника.
4. Автоматика и радиоэлектроника.
5. Автоматика, телемеханика и связь.
6. Автоматика, телемеханика и вычислительная техника.
7. Проблемы управления и информатики.
8. Управляющие системы и машины.
9. IEEE transactions on automatic control
10. Bulletin of South Ural State University. Series Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics.
11. Chilton's instruments and control systems

#### *г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «SCADA-системы». Часть 1.
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «SCADA-системы». Часть 2.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «SCADA-системы». Часть 1.
4. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «SCADA-системы». Часть 2.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Комплект в двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Федоров. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 448 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/80330">https://e.lanbook.com/book/80330</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка. В 2-х т. Том. 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Федоров. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 484 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/108632">https://e.lanbook.com/book/108632</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП [Электронный ресурс] / Ю.Н. Федоров. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2011. — 566 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/65089">https://e.lanbook.com/book/65089</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Основная литература	Авдеев, В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Авдеев. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 848 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/1087">https://e.lanbook.com/book/1087</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Основная литература	Бойков, В.И. Интегрированные системы проектирования и управления [Электронный ресурс] / В.И. Бойков, Г.И. Болтунов, О.К. Мансурова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 163 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/40736">https://e.lanbook.com/book/40736</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

6	Дополнительная литература	Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Пьявченко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/67468">https://e.lanbook.com/book/67468</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
7	Дополнительная литература	Ицкович, Э.Л. Методы рациональной автоматизации производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Л. Ицкович. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2009. — 256 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/65082">https://e.lanbook.com/book/65082</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
8	Дополнительная литература	Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2012. — 488 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2914">https://e.lanbook.com/book/2914</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
9	Дополнительная литература	Аппаратные и программные средства встраиваемых систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.О. Ключев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 290 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/40708">https://e.lanbook.com/book/40708</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Siemens AG-SIMATIC WinCC(бессрочно)
2. Siemens AG-SIMATIC STEP 7(бессрочно)
3. Siemens AG-LOGO!Soft Comfort(бессрочно)
4. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	706 (3б)	Компьютер преподавателя, видеопроектор.
Практические занятия и семинары	709 (3б)	Лабораторный комплекс «Основы промышленной сети Profibus» Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика» Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика Siemens «ПА SIEMENS-1200» Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика Siemens 2»