

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



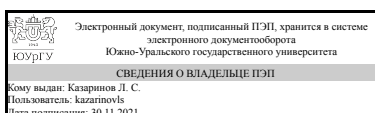
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины В.1.11 Технические средства автоматизации и управления  
для направления 27.03.04 Управление в технических системах  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Управление и информатика в технических системах  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Автоматика и управление**

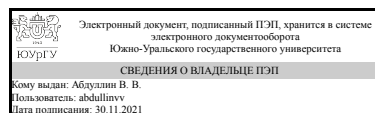
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1171

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



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент (кн)



В. В. Абдуллин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение современных технических средств автоматизации и управления техническими объектами, их типовых структур, принципов функционирования, а также приобретение навыков их использования в составе автоматизированных систем. Задачами дисциплины являются: 1. Получение базовых знаний об основных характеристиках технических средств автоматизации и управления. 2. Изучение номенклатуры технических средств автоматизации и управления ведущих производителей. 3. Приобретение практических навыков использования современных технических средств автоматизации и управления в составе автоматизированных систем. 4. Изучение принципов построения и проектирования автоматизированных систем управления техническими объектами и технологическими процессами на базе типовых аппаратных и программных средств, включающих аппаратно-программные комплексы: средств получения информации о состоянии объекта автоматизации; обработки, хранения и преобразования информации, формирования алгоритмов управления, визуализации; передачи информации по каналам связи; формирования командных воздействий на объект управления.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Технические средства автоматизации и управления» включает изучение следующих вопросов: Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами, назначение и состав технических средств САиУ, комплексы технических и программных средств; технические средства получения информации о состоянии объекта автоматизации, первичные и вторичные измерительные преобразователи; технические средства формирования алгоритмов управления, обработки, хранения информации и выработки командных воздействий для объекта автоматизации, управляющие ЭВМ координирующего уровня, промышленные персональные компьютеры, программируемые логические контроллеры (ПЛК); исполнительные устройства, регулирующие органы; технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи, устройства связи с объектом управления, системы передачи данных, интерфейсы САиУ; аппаратно-программные средства распределенных САиУ, локальные управляющие вычислительные сети; программное обеспечение САиУ; устройства взаимодействия с оперативным персоналом САиУ, типовые средства отображения и документирования информации, устройства связи с оператором.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	Знать: современные языки и средства программирования для промышленных программируемых логических контроллеров.
	Уметь: использовать прикладные программные пакеты для разработки программного обеспечения промышленных программируемых

	<p>логических контроллеров.</p> <p>Владеть: навыками работы с современными программными средствами программирования, конфигурирования и диагностики технических средств автоматизации полевого и контроллерного уровня.</p>
<p>ПК-6 способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p>Знать: основные структуры, принципы типизации, унификации, построения программно-технических комплексов (ПТК); устройства основных типовых технических средств АиУ, аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых ПТК; основную номенклатуру ПТК автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) и их компонент: датчиков, исполнительных механизмов, SCADA-систем ведущих производителей; методы оптимизации системотехнических, схмотехнических, программных и конструктивных решений при выборе номенклатуры комплекса технических средств (КТС); примеры применения типовых КТС в САиУ.</p> <p>Уметь: выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых ПТК; проектировать техническое обеспечение САиУ на базе типовых КТС.</p> <p>Владеть: навыками использования технических средств автоматизации и управления в составе автоматизированных систем; навыками работы с современными аппаратными и программными средствами проектирования систем управления.</p>
<p>ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: современные тенденции развития измерительной и вычислительной техники.</p> <p>Уметь: применять современные средства, измерительной и вычислительной техники при разработке систем автоматизации и диспетчеризации.</p> <p>Владеть: знаниями в области информационных технологий в сфере построения систем автоматизации и диспетчеризации.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>В.1.07 Автоматизированные информационно-управляющие системы, ДВ.1.07.01 Электронные устройства систем управления</p>	<p>В.1.09 Информационные сети и телекоммуникации, Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)</p>

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

Дисциплина	Требования
В.1.07 Автоматизированные информационно-управляющие системы	Знания алгоритмического и программного обеспечения функциональных задач современных автоматизированных информационно-управляющих систем (АИУС) технологическими процессами, владеть принципами цифровой обработки сигналов и выработки управления сложными объектами в АИУС на основе современных методов фильтрации, многосвязного регулирования, идентификации, оптимизации, нечеткой логики, нейронных сетей и информационных технологий в проектировании АИУС, уметь осуществлять обоснованный выбор структурных построений АИУС при решении практических задач., осуществлять обоснованный выбор программного обеспечения для решения функциональных задач АИУС.
ДВ.1.07.01 Электронные устройства систем управления	Знание основных законов электротехники и электроники, методов аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования, структур основных блоков электронных устройств (блоков питания, входных и выходных усилительных каскадов, блоков защиты от сверхтоков, перенапряжений, статического электричества), умение проектировать усилительные каскады на базе транзисторов и операционных усилителей, навыки подбора необходимых дискретных и интегральных электронных компонентов для проектируемых электронных устройств.

#### 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
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	128	128
Подготовка к лекциям, контрольным работам	46	46
Курсовой проект	36	36
Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов	46	46
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы организации систем автоматизации и управления.	6	2	4	0
2	Методы и алгоритмы измерения технологических параметров.	4	2	0	2
3	Выходные и силовые преобразователи.	2	2	0	0
4	Рабочие органы исполнительных механизмов.	4	2	0	2

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные термины и определения. Назначение, функции и классы систем автоматизации и управления. Принципы структурной организации САиУ техническими объектами.	2
2	2	Измерительные преобразователи. Классификация ИП. Измерение механических величин. Измерение температуры, давления, расхода, уровня. Измерение электрической мощности и энергии. Интеллектуальные датчики.	2
3	3	Двигатели постоянного тока, шаговые двигатели., синхронные и асинхронные двигатели. Приводы клапанов. Исполнительные механизмы (МЭО).	2
4	4	Клапаны. Насосы. Нагреватели.	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Языки технологического программирования по стандарту IEC 61131-3. Язык FBD (Функциональные блочные диаграммы).	2
2	1	Языки технологического программирования по стандарту IEC 61131-3. Язык ST (Структурированный текст).	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Датчики температуры.	1
1	2	Датчики механических величин. Изучение бесконтактных конечных выключателей и индуктивного преобразователя перемещений.	1
2	4	Исследование систем автоматического управления технологическими параметрами насосного оборудования.	2

### 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	<p>1. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие / Д.А. Шнайдер, Т.А. Барбасова. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, издатель Т. Лурье, 2008. 296 с. 2. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие к лабораторным работам / Т.А. Барбасова Д.А. Шнайдер. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, 2008. Часть I. 70 с. 3. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие к лабораторным работам / Т.А. Барбасова. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, 2008. Часть II. 71 с.</p>	46
Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов	<p>1. Казаринов, Л.С. и др. Автоматизированные информационно-управляющие системы: Учеб. пособие. / Л.С. Казаринов, Д.А. Шнайдер, Т.А. Барбасова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 296 с. 2. Автоматизированные системы управления в энергосбережении (опыт разработки): монография / под ред. Л.С. Казаринова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 228 с. 3. Герман-Галкин, С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0: Учеб. пособие: для высш. и сред. учеб. заведений / С.Г. Герман-Галкин. – С.Пб.: КОРОНА принт, 2001, 2007. – 320 с. 4. Алгоритмы телекоммуникационных сетей : учебное пособие : в 3 ч. / Ю.А. Семенов. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – (Основы информационных технологий).</p>	46
Курсовой проект	<p>1. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие / Д.А. Шнайдер, Т.А. Барбасова. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, издатель Т. Лурье, 2008. 296 с. 2. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие к лабораторным работам / Т.А. Барбасова Д.А. Шнайдер. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, 2008. Часть I. 70 с. 3. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие к лабораторным работам / Т.А. Барбасова. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, 2008. Часть II. 71 с.</p>	36

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

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Тренинг	Практические занятия и семинары	ПЗ требует от студента выполнения конкретных практических действий: выводов формул, выполнения расчетов, построения графиков с числовыми данными, составления выводов о технических характеристиках спроектированных устройств. Возникающие при этом навыки подготавливают основу для успешной разработки и сдачи курсового проекта, позволяют глубже усвоить теоретический материал дисциплины и успешно, в установленные сроки сдать экзамен.	4
Деловая или ролевая игра	Лабораторные занятия	ЛР студенты выполняют в составе бригады. Стенды представляют собой достаточно сложный комплекс аппаратуры. Для эффективного выполнения ЛР на каждую работу назначается ответственный исполнитель. Его задача заключается в составлении сценария проведения работ, распределения ролей, проверке готовности исполнителей и руководстве выполнением ЛР.	4

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Использование мультимедийного оборудования при проведении занятий	Демонстрация презентаций при проведении лекционных занятий с использованием мультимедийного оборудования.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Используются результаты научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой автоматизации и управления в сфере промышленности.

## 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-6 способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Курсовой проект	см. задание на Курсовой проект
Все разделы	ОПК-7 способностью учитывать современные	Курсовой	см. задание

	тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	проект	на Курсовой проект
Все разделы	ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	Курсовой проект	см. задание на Курсовой проект
Все разделы	ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Экзамен	6-21
Все разделы	ПК-6 способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Экзамен	1-23
Все разделы	ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	Экзамен	3, 12-21

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Курсовой проект	<p>Курсовой проект, выполненный в соответствии с требованиями по содержанию и оформлению, сдается в сроки, предусмотренные графиком выполнения курсовых проектов по данной дисциплине.</p> <p>Оценивается курсовой проект результирующей оценкой по четырех балльной шкале: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».</p>	<p>Отлично: курсовой проект, выполненный в полном объеме в установленные сроки. Тема, заявленная в проекте, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Пояснительная записка подготовлена в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>Хорошо: курсовой проект, выполненный с незначительными замечаниями. Тема, заявленная в проекте, раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью.</p> <p>Удовлетворительно: курсовой проект, выполненный с ошибками. Тема, заявленная в проекте, не полностью раскрыта. Выводы поверхностны. Слабо продемонстрированы аналитические способности студента и навыки работы с теоретическими источниками.</p> <p>Неудовлетворительно: невыполненный курсовой проект, либо выполненный с грубыми нарушениями требований. Тема, заявленная в проекте, не раскрыта. Не выполнена практическая часть проекта.</p>
Экзамен	<p>Экзамен осуществляется по окончании изучения всех разделов дисциплины.</p> <p>Письменный ответ студента на вопросы</p>	<p>Отлично: оценка «отлично» выставляется, если студент полностью раскрыл экзаменационные вопросы, логично,</p>



	билета и последующая сдача оценивается по следующей системе: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».	последовательно и обоснованно изложил материал, правильно сформулировал выводы. Хорошо: оценка «хорошо» выставляется, если студент полностью раскрыл экзаменационные вопросы, но допустил несущественные отклонения от точных формулировок в ответах на вопросы. Удовлетворительно: оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент раскрыл суть вопросов, но его ответ имел существенные недостатки по полноте и точности формулировок. Неудовлетворительно: оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент изложил в своем ответе бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него, или изложил сведения, не связанные с вопросами билета.
--	---	---

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Курсовой проект	Задание к курсовому проекту.pdf
Экзамен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обобщенная структура системы автоматизации и управления предприятием. Место и роль локальных систем автоматизации и управления.</li> <li>2. Функции технических средств (ТС) систем автоматизации и управления. Функциональные группы ТС автоматизации и управления. Задача выбора ТС автоматизации и управления при проектировании АСУТП.</li> <li>3. Этапы проектирования комплекса ТС автоматизации и управления. Системный подход.</li> <li>4. Классы объектов автоматизации и управления.</li> <li>5. Назначение, функции и классы систем автоматизации и управления.</li> <li>6. Варианты структурной организации систем автоматизации и управления. Структура и отличительные особенности локальных систем контроля, регулирования и управления.</li> <li>7. Варианты структурной организации систем автоматизации и управления. Структура и отличительные особенности централизованных систем контроля, регулирования и управления.</li> <li>8. Варианты структурной организации систем автоматизации и управления. Структура и отличительные особенности централизованных АСУТП.</li> <li>9. Варианты структурной организации систем автоматизации и управления. Структура и отличительные особенности АСУТП с супервизорным управлением.</li> <li>10. Структура и отличительные особенности децентрализованных АСУТП. Сравнительные характеристики основных топологий децентрализованных АСУТП.</li> <li>11. Состав типового обеспечения систем автоматизации и управления.</li> <li>12. Требования к техническому обеспечению систем автоматизации и управления.</li> <li>13. Требования к программному обеспечению систем автоматизации и управления.</li> <li>14. Требования к информационному обеспечению систем автоматизации и управления.</li> <li>15. Требования к организационному, лингвистическому, правовому обеспечению систем автоматизации и управления.</li> <li>16. Требования безопасности систем автоматизации и управления.</li> </ol>

<p>17. Программно-технический комплекс (ПТК): назначение и выполняемые функции.</p> <p>18. Уровни иерархии ПТК, состав подсистем ПТК, способы и средства связи для информационного обмена между компонентами ПТК.</p> <p>19. Режимы функционирования, диагностика, основные технические характеристики и надежность ПТК.</p> <p>20. Виды и состав технического обеспечения ПТК.</p> <p>21. Виды и состав программного обеспечения ПТК.</p> <p>22. Двигатель постоянного тока.</p> <p>23. Асинхронный двигатель.</p>
---

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в" М. Ю. Рачков. - 2-е изд., стер. - М.: МГИУ, 2009. - 185 с. ил.
2. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007

#### б) дополнительная литература:

1. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП [Текст] Кн. 1 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2010. - 552 с. 24 см
2. Москаленко, В. В. Электрический привод Учеб. для сред. проф. образования по группе специальностей 1800 "Электротехника" В. В. Москаленко. - М.: Мастерство: Высшая школа, 2000. - 365, [1] с. ил.
3. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП [Текст] Кн. 2 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2009. - 944 с. 24 см
4. Датчики [Текст] справ. пособие В. М. Шарапов и др.; под общ. ред. М. В. Шарапова, Е. С. Полищук. - М.: Техносфера, 2012. - 616, [2] с. ил.
5. Бычковский, Р. В. Контактные датчики температуры. - М.: Металлургия, 1978. - 238 с. ил.
6. Вульвет, Д. Датчики в цифровых системах Д. Вульвет; Пер. с англ. В. В. Малова; Под ред. А. С. Яроменка. - М.: Энергоиздат, 1981. - 199 с. ил.
7. Конюхов, Н. Е. Электромагнитные датчики механических величин Н. Е. Конюхов, Ф. М. Медников, М. Л. Нечаевский. - М.: Машиностроение, 1987. - 255 с. ил.
8. Поляков, В. В. Насосы и вентиляторы [Текст] учебник для вузов по спец. "Теплоснабжение и вентиляция" с В. В. Поляков, Л. С. Скворцов. - М.: Стройиздат, 1990. - 336 с. ил.
9. Капунцов, Ю. Д. Электрический привод промышленных и бытовых установок [Текст] учеб. пособие по курсу "Электрический привод" по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнология" Ю. Д. Капунцов. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 223, [1] с. ил.
10. Кацман, М. М. Электрический привод Учеб. для сред. проф. образования М. М. Кацман. - М.: Академия, 2005. - 383 с. ил.

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

1. 1. Информационные технологии
2. 2. Информационные технологии в проектировании
3. 3. Известия РАН. Теория и системы управления.
4. 4. Информационно-управляющие и управляющие системы
5. 5. Математическое моделирование
6. 6. Мехатроника. Автоматизация. Управление.
7. 7. Проблемы теории и практики управления
8. 8. Проблемы управления
9. 9. Системы управления и информационные технологии
10. 10. Control

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

1. Методическое пособие к лабораторной работе по исследованию систем автоматического управления технологическими параметрами насосного оборудования.
2. Методическое пособие для проведения лабораторных работ "Датчики механических величин".
3. Методическое пособие для практических занятий. Нестеров А.С., Кикирев Д.Ю. "Промышленная автоматика и электропривод" (часть 1).
4. Методическое пособие для практических занятий. Нестеров А.С., Кикирев Д.Ю. "Промышленная автоматика и электропривод" (часть 2).
5. Методическое пособие для проведения лабораторных работ "Датчики технологической информации".

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

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal(бессрочно)
3. ООО «Электронные технологии и метрологические системы»- ZETLab(бессрочно)
4. ООО «Электронные технологии и метрологические системы»- ZETModbusOPC(бессрочно)
5. OMRON-CX-One(бессрочно)
6. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
7. Siemens AG-SIMATIC STEP 7(бессрочно)
8. Siemens AG-SIMATIC WinCC(бессрочно)
9. ОБЕН-ОБЕН OPC-сервер(бессрочно)
10. Siemens AG-LOGO!Soft Comfort(бессрочно)
11. ОБЕН-TPM101, TPM2xx Конфигуратор(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	712 (36)	Компьютеры
Лекции	705 (36)	Проектор, экран, компьютер
Лабораторные занятия	709 (36)	Лабораторный комплекс «Промышленные датчики». Лабораторный комплекс «Промышленная автоматизация и электропривод». Лабораторный комплекс «Промышленные датчики температуры». Лабораторный комплекс «Исследование систем автоматического управления технологическими параметрами насосного оборудования».
Практические занятия и семинары	709 (36)	Лабораторный комплекс «Промышленная автоматизация и электропривод». Комплекс оборудования и программно-методического обеспечения для ресурсного центра «Автоматизация и управление производством».