

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1163745	Основы автоматизации промышленных предприятий и объектов гражданского строительства

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Системы управления сложными объектами и процессами	Код ОП 1. 27.04.04/33.01
Направление подготовки 1. Управление в технических системах	Код направления и уровня подготовки 1. 27.04.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Харисов Азамат Робертович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматике

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы автоматизации промышленных предприятий и объектов гражданского строительства

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Основы автоматизации промышленных предприятий и объектов гражданского строительства» включены дисциплины: Магистрально-модульные системы реального времени, Управление в технических системах. Изучение модуля направлено на процессы повышения эффективности работы и комфорта предприятий и объектов гражданского строительства за счет внедрения систем автоматизации и робототехники, основанных на классических и современных подходах построения автоматизированных систем. Дается представление об основных методах, этапах создания и эксплуатации автоматизированных системы современных объектов.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Магистрально-модульные системы реального времени	3
2	Управление в технических системах	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Магистрально-модульные системы реального времени	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной	З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности

<p>деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>
<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
<p>ПК-1 - Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты</p>	<p>З-2 - Определять методы оценки потребности в модернизации технологического оборудования</p> <p>У-2 - Применять методы отбора технологических решений, удовлетворяющих требованиям к</p>

	интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии	технологиям, продуктовой стратегии и технологической модернизации производства П-1 - Иметь опыт корректной обработки результатов исследований
	ПК-5 - Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства для управления сложными объектами и системами	З-2 - Описать способы формализации структур данных и алгоритмов, относящихся к профессиональной сфере У-1 - Самостоятельно составлять планы процесса разработки программного продукта П-2 - Выполнять программную реализацию разработанных алгоритмов с учетом предложенных структур данных с использованием современных средств и подходов к разработке программного обеспечения и информационных систем
	ПК-7 - Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности	З-1 - Демонстрировать понимание методологии разработки программных средств З-3 - Различать языки программирования общего назначения У-2 - Формулировать способы организации программ и инструментария программирования при решении профессиональных задач П-2 - Составлять техническую документацию по использованию и настройке технологий разработки программных средств П-4 - Иметь опыт использования типовых инструментальных средств программирования для решения профессиональных задач
Управление в технических системах	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов

		<p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>

	<p>ПК-4 - Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники</p>	<p>З-4 - Перечислить основные этапы организации аналитических работ</p> <p>У-3 - Обоснованно выбирать и внедрять в работу самостоятельного структурного подразделения прогрессивные отечественные и зарубежные достижения в разработке бортовой аппаратуры</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт организации и контроля аналитических работ в проекте и распределения ролей между участниками аналитической группы проекта</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Магистрально-модульные системы
реального времени

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент информационных технологий и автоматики
2	Харисов Азамат Робертович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 4 от 06.04.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Исаков Дмитрий Николаевич, Старший преподаватель, департамент информационных технологий и автоматике
- Харисов Азамат Робертович, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение в информационно-измерительные и управляющие системы реального времени	Понятие информационно – измерительных и управляющих систем реального времени и их характеристика. История появления и развития магистрально – модульных систем и их применения в вычислительных комплексах общего и специального назначения. Проблемы наращиваемости, гибкости и живучести. Понятие открытой системы. Требования к аппаратуре и программным средствам систем реального времени
P2	Особенности и характеристики систем, построенных по магистрально – модульному принципу	Обобщенная структура магистрально – модульных систем. Ее характерные особенности, организация взаимосвязей компонентов. Основные термины и определения: модуль, сегмент, локальная магистраль, системная магистраль, межсегментная магистраль, коммуникационный интерфейс, локальные и обобщенные ресурсы
P3	Стандартизация является базовым условием создания магистрально – модульных систем.	Единство применения модульного принципа при создании алгоритмов, программных средств и аппаратуры. Международные организации и комитеты по стандартизации аппаратуры, программных средств и протоколов информационного взаимодействия. Эталонная модель взаимодействия магистрально-модульных систем.

		Централизованные и распределенные системы как подмножества открытых магистрально – модульных систем.
P4	Промышленные контроллеры и промышленные управляющие ЭВМ	<p>Особенности конструктивной реализации промышленных контроллеров. Примеры промышленных контроллеров и управляющих ЭВМ.</p> <p>Режим реального времени ПЛК, условия работы, интеграция ПЛК в систему управления предприятиями и технологическими процессами, рабочие циклы, время реакции.</p>
P5	Интерфейсы магистрально-модульных систем.	<p>Основная (системная) магистраль: способы организации основных групп шин, виды синхронизации, принципы адресации внешних устройств и памяти, режимы обменов, возможности построения мультипроцессорных систем. Типы магистралей и их основные свойства. Примеры организации магистралей распространенных компьютерных систем.</p> <p>Магистральный интерфейс PCI-E. Compact</p> <p>PCI-E. Магистральные интерфейсы промышленного применения на примере PCI-E – bus. Принцип применения мостов для осуществления связи шины с другими шинами. Взаимодействие устройств PCI-E. Организация прерываний, типы прерываний, способы вызова процедур обработки прерывания.</p> <p>Поддержка автоматического конфигурирования устройств. Протоколы обмена, команды и транзакции шины. Способы доступа к шине. Функции мостов, адресация шин, устройств и функций (устройств PCI-E). Прямой доступ</p> <p>к памяти и прямое управление доступа к системной памяти. Механические и электрические характеристики интерфейса Compact PCI-E.</p> <p>Магистрально независимый ввод/вывод на основе стандартных мезонинных технологий. Особенности магистрали для инструментальных систем PXI.</p>
P6	Распределенные информационно-измерительные и управляющие системы	<p>Последовательные интерфейсы MMC. Магистральный последовательный интерфейс VIL STD 1553B как пример межсегментной магистрали. Коммуникационные интерфейсы.</p> <p>Классификация и обзор промышленных сетей (Field Bus, CAN, Profibus и др.). Семейство протоколов Profibus. Поддержка промышленных сетей в различных аппаратных архитектурах.</p>
P7	Операционные системы реального времени (ОС РВ) как неотъемлемый компонент управляющих	<p>Основные понятия, свойства ОС РВ и отличия от операционных систем общего назначения. Системы «жесткого» и «мягкого» реального времени. Модульный принцип организации программного обеспечения на основе</p>

	<p>магистрально – модульных систем</p>	<p>многозадачности и многопроцессности. Средства коммуникации процессов. Требования к ОС РВ</p> <p>в соответствии со стандартом POSIX 1003.4. Классификация и обзор ОС РВ.</p> <p>Операционная система мягкого реального времени OS – 9 и ее характеристики (структура системы, ядро реального времени, организация ввода/вывода, управление процессами, механизмы синхронизации и межзадачного обмена.</p> <p>Система жесткого реального времени VxWorks (структура, основные свойства, организация обработки внешних событий, динамическое связывание).</p>
<p>Р8</p>	<p>Комплексы проектирования МЭК 61131.3</p>	<p>Инструментальное программное обеспечение для программирования прикладных задач реального времени промышленных контроллеров и управляющих ЭВМ. Средства программирования и отладки ПЛК в соответствии со стандартом</p> <p>IEC 61131.3. Технологические языки программирования промышленных контроллеров и управляющих ЭВМ (структурный текст ST, язык функциональных блочных диаграмм FBD, язык графического описания последовательностей операций SFC, язык релейных диаграмм LD, язык программирования инструкций IL). Кросс системы, эмуляторы и средства отладки.</p> <p>Интегрированные CASE – пакеты на примере STEP7. Состав пакета. Словарь переменных. Программирование задач в инструментальном пакете STEP7. Программирование ввода/вывода и работа с УСО. Средства предварительной отладки на эмуляторе промышленного контроллера. Технология загрузки, отладки и работы на ПЛК в реальном времени.</p> <p>Средства отображения данных и взаимо-действия с оператором в системах реального времени. SCADA – системы. Базы данных реального времени</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Магистрально-модульные системы реального времени

Электронные ресурсы (издания)

1. Петров, И. В., Дьяконова, В. П.; Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования; СОЛОН-Пресс, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/90376.html> (Электронное издание)
2. Майкл, Мищенко, Ю. В.; PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование; Профобразование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87983.html> (Электронное издание)
3. Мятёж, С. В.; Промышленные контроллеры : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/91695.html> (Электронное издание)
4. Сергеев, А. И.; Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481806> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Медведев, М. Ю., Пшихопов, В. Х.; Программирование промышленных контроллеров : учеб. пособие для студентов-магистров техники и технологии, обучающихся по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии".; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2011 (26 экз.)
2. Нестеров, К. Е., Метельков, В. П.; Программирование промышленных контроллеров : учебно-методическое пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>;
2. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>;
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
4. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
5. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
6. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>

7. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>
8. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>
9. Wikipedia, Google, Яндекс
10. Федеральный портал "Российское образование". Режим доступа: <http://www.edu.ru>
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://eor.edu.ru/>
12. Электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <http://elibrary.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Магистрально-модульные системы реального времени

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Управление в технических системах

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Харисов Азамат Робертович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики
2	Шелков Евгений Александрович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	Департамент информационных технологий и автоматики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 4 от 06.04.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Харисов Азамат Робертович, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике
- Шелков Евгений Александрович, Старший преподаватель, Департамент информационных технологий и автоматике

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Теория автоматического управления	Рассматриваются математические модели динамических систем в форме переменных состояния, каноническая форма управляемости, модальное управление, пример построения модального регулятора, восстановление состояния динамических объектов, пример построения наблюдателя состояния.
P2	Микропроцессорная техника в системах управления	Изучаются архитектура современных микроконтроллеров, работа с датчиками и внешними устройствами, используемыми в робототехнике, микроконтроллерное управление электрическими приводами основных типов, основы построения систем автоматического управления исполнительными механизмами.
P3	Основы компьютерного зрения	Рассматриваются основные вопросы работы с изображениями и видеопотоком, морфологические и пороговые преобразования, способы сглаживания изображений.
P4	Примеры Систем управления электроприводов	Рассматриваются примеры принципы построения контуров управления, замкнутых по скорости или по положению, с силовой частью постоянного и переменного тока, формирование навыков выполнения статических и динамических расчетов таких электроприводов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление в технических системах

Электронные ресурсы (издания)

1. Першин, И. М.; Управление в технических системах. Введение в специальность : учебное пособие.; Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), Ставрополь; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457553> (Электронное издание)
2. Панкратов, В. В.; Автоматическое управление электроприводами : учебное пособие. 1. Регулирование координат электроприводов постоянного тока; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228894> (Электронное издание)
3. Деменков, Н. П.; Управление в технических системах : учебник.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560348> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Воронов, А. А.; Основы теории автоматического управления : Особые линейные и нелинейные системы.; Энергоиздат, Москва; 1981 (6 экз.)
2. Воронов, А. А., Новогранов, Б. Н., Титов, В. К.; Основы теории автоматического регулирования и управления : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 1977 (26 экз.)
3. Страшинин, Е. Э., Астрецов, Д. В.; Основы теории автоматического управления : учеб. пособие. Ч. 1. Линейные непрерывные системы управления; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2000 (93 экз.)
4. Шарков, А. А., Палюх, Б. В., Притыко, Г. М.; Автоматическое регулирование и регуляторы : Учебник для техникумов.; Химия, Москва; 1990 (7 экз.)
5. Зимин, Е. Н., Яковлев, В. И.; Автоматическое управление электроприводами : учеб. пособие для вузов по специальности "Электропривод и автоматизация пром. установок".; Высшая школа, Москва; 1979 (11 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>;
2. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>;
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
4. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
5. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
6. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
7. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehлит.ru>
8. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>
9. Wikipedia, Google, Яндекс
10. Федеральный портал "Российское образование". Режим доступа: <http://www.edu.ru>
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://eor.edu.ru/>
12. Электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <http://elibrary.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление в технических системах

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Matlab+Simulink

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM