

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
1160072	Информационно-управляющие системы

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Прикладная информатика	Код ОП 1. 09.03.03/33.01
Направление подготовки 1. Прикладная информатика	Код направления и уровня подготовки 1. 09.03.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ваулин Сергей Степанович	к.т.н.	доцент	ЦУО

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Информационно-управляющие системы

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен изучению вопросов построения интерфейсов систем автоматического и автоматизированного управления техническими объектами и технологическими процессами. Рассматриваются вопросы взаимодействия человека и системы управления, способы их обеспечения при заданных требованиях к качеству управления объектом или технологическим процессом. Рассматриваются стандарты, методы и этапы проектирования интерфейсов системы реального времени. Вместе с тем, акцент делается на современные технологии построения систем реального времени с открытой архитектурой

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	Информационно-управляющие системы	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Схемотехника и электроника2. Теория автоматов и формальных языков
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Архитектура ЭВМ2. Моделирование сложных процессов и систем3. Анализ данных и искусственный интеллект4. Мультипарадигменное программирование

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
Информационно-управляющие системы	ПК-1 - Способен проектировать, разрабатывать,	З-1 - Характеризовать алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения

	<p>интегрировать, проверять на работоспособность программное обеспечение (модули, компоненты, продукты) и осуществлять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям и пользователям</p>	<p>З-2 - Различать синтаксис языков программирования, особенности программирования на этих языках, стандартные библиотеки языков программирования</p> <p>З-3 - Изложить основные принципы построения и виды архитектуры программного обеспечения, методы и средства проектирования программного обеспечения, методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</p> <p>З-4 - Описать архитектуру, функциональность и сценарии разработки приложений и/или служб облачных платформ Microsoft Windows Azure и NextCloud и др</p> <p>У-1 - Различать особенности стандартных алгоритмов для решения задач в соответствующих областях профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать языки программирования для написания программного кода с учетом технического задания</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы и средства проектирования программного обеспечения и структур данных</p> <p>У-4 - Выбирать оптимальные методы разработки, развертывания и мониторинга компонентов приложений облачных сервисов на Microsoft Windows Azure и NextCloud и др.</p> <p>П-1 - Создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов в соответствии с требованиями технического задания</p> <p>П-2 - Создавать и оптимизировать программный код на языках программирования высокого и низкого уровня с использованием специализированных программных средств</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт использования инструмента контроля версий Git (GitHub, GitLab и др.) и</p>
--	--	--

		<p>комбинированной среды управления проектами Redmine и аналогов</p> <p>П-4 - Разрабатывать и согласовывать технические спецификации на программные компоненты</p> <p>П-5 - Разрабатывать архитектуру программного обеспечения</p> <p>П-6 - Осуществлять проектирование структур данных</p> <p>П-7 - Иметь практический опыт использования Windows Azure SDK и соответствующего инструментария разработчика NextCloud и их аналогов для решения задач профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-5 - Способен разрабатывать, внедрять, интегрировать, сопровождать и снимать с эксплуатации программное обеспечение</p>	<p>З-1 - Изложить методы, методологии и технологии анализа прикладной области, информационных потребностей и требований к ИС, заинтересованных сторон проекта</p> <p>З-2 - Описать архитектуру, устройство и функционирование информационных систем</p> <p>У-1 - Анализировать предметную область, исходную документацию, функциональные и нефункциональные требования к ИС</p> <p>У-2 - Выбирать инструменты и методы проектирования и верификации архитектуры ИС с учетом реестра требований</p> <p>П-1 - Оформлять спецификацию требований к ИС</p> <p>П-2 - Проектировать и верифицировать архитектуру ИС</p> <p>П-3 - Разрабатывать прототип ИС в соответствии с требованиями и его тестирование на проверку корректности архитектурных решений</p> <p>П-4 - Иметь практический опыт разработки, внедрения и адаптации прикладного программного обеспечения ИС в различных программных средах</p>

	<p>ПК-7 - Способен, взаимодействуя с заказчиком, осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем</p>	<p>З-1 - Изложить методы классического системного анализа и теорию управления бизнес-процессами</p> <p>З-3 - Перечислить языки формализации функциональных требований и методы и приемы формализации задач</p> <p>У-3 - Сформулировать общие требования к системе и распределить их по подсистемам</p> <p>У-4 - Выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе</p> <p>У-5 - Выбирать средства реализации требований к программному обеспечению с учетом заинтересованных сторон</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт моделирования бизнес-процессов с помощью цифровых инструментов (Bizagi Process Modeler, ARIS Express и др.)</p> <p>П-3 - Разрабатывать техническое задание на систему</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Информационно-управляющие системы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ваулин Сергей Степанович	к.т.н.	доцент	ЦУО ИРИТ-РТФ

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

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Ваулин Сергей Степанович, доцент, ЦУО ИРИТ-РТФ

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
1	Введение	Назначение, особенности и примеры информационно-управляющих систем. Архитектура информационно-управляющих систем. Системы реального времени. Открытые системы. Стандартизация.
2	Аппаратура открытых систем	Сферы применения вычислительной техники и соответствующие им классы аппаратуры и программного обеспечения. Концепция использования «неразрабатываемых заново технологий» (NDI). Три программно-совместимых исполнения аппаратуры: COTS, ROTS и MOTS. Магистрально - модульные системы. Конструктив «Евромеханика» (IEC 297).
3	Интерфейсы открытых систем	Системная магистраль VME и ее модификации (VMX, VXI). Системная магистраль PCI. Магистралы промышленного применения Compact PCI и PXI. Стандарт PC/104. Мезонинные технологии.
4	Промышленные сети	Назначение, особенности моделей протоколов и реализа-

	(Fieldbus)	ции. Физический уровень сетей. Стандарт PROFIBUS (DIN 19245) и его модификации. Многофункциональный стандарт IEC61158 и поддерживаемые им технологии.
5	Программирование промышленных контроллеров	Классические графические языки программирования промышленных контроллеров. Проблема многоплатформенности программного обеспечения контроллеров в соответствии с концепцией открытых систем. Стандарт IEC 61131-3. Пакет IsaGraph, как реализация стандарта, и его архитектура. Языки программирования SFC, FBD, ST, IL, LD. Разработка проектов IsaGraph.
6	Системы высокой готовности	Архитектура систем высокой готовности. Аппаратная и программная поддержка систем высокой готовности на базе магистрали CompactPCI. Реализация высокой готовности в системах на базе ОС Linux и Windows.
7	Архитектура систем диспетчерского управления	Принципы создания интерфейса оператора. Переменные состояния, графические образы и анимационные связи между ними. СУБД реального времени.
8	Протоколы взаимодействия со смежными уровнями	Проблема взаимодействия со смежными уровнями. Уставки и алармы. Протоколы DDE и OPC. OPC сервера и клиенты.
9	Система Trace Mode	Архитектура системы и ее компоненты. Протоколы взаимодействия компонентов. Выполнение контрольного примера.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	дистанционное образование профориентационная деятельность общение в социальных сетях и	Технология образования в сотрудничестве Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной	ПК-1 - Способен проектировать, разрабатывать, интегрировать, проверять на работоспособность программное обеспечение (модули,	У-3 - Определять оптимальные методы и средства проектирования программного обеспечения и структур данных П-1 - Создавать

	<p>электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов»</p> <p>деятельность по социальной и профессиональной адаптации в вузе</p>	успешной профессиональной деятельности	компоненты, продукты) и осуществлять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям и пользователям	<p>блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов в соответствии с требованиями технического задания</p> <p>П-2 - Создавать и оптимизировать программный код на языках программирования высокого и низкого уровня с использованием специализированных программных средств</p> <p>П-4 - Разрабатывать и согласовывать технические спецификации на программные компоненты</p> <p>П-5 - Разрабатывать архитектуру программного обеспечения</p> <p>П-6 - Осуществлять проектирование структур данных</p>
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационно-управляющие системы

Электронные ресурсы (издания)

1. Рябов, И. В.; Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2015;

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439330> (Электронное издание)

2. Одинокое, В. В.; Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480514> (Электронное издание)

3. Яковлева, Н. В.; Информационно-управляющие системы. Решение задач управления : учебное пособие.; Чебоксарский политехнический институт (филиал) Московского государственного открытого университета им. В.С. Черномырдина, Чебоксары; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/23579.html> (Электронное издание)

4. Ключев, А. О.; Распределенные информационно-управляющие системы : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68081.html> (Электронное издание)

5. ; Информационно-управляющие системы : журнал.; Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574716> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Эрглис, К. Э.; Интерфейсы открытых систем : Учеб. курс.; Горячая линия - Телеком, Москва; 2000 (1 экз.)

2. Денисенко, В. В.; Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием; Горячая линия - Телеком, Москва; 2009 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии - http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.2.75.6

2) Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

3) Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>

4) Электронная библиотечная сеть "Лань" <http://e.lanbook.com/>

5) Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

6) Информационно-управляющие системы: архитектура и разработка, https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/105507/1/978-5-7996-3338-7_2021.pdf

7) Портал АдАстра, <http://www.adastra.ru/>

8) Портал ISaGRAF, <https://isagraf.ru/>

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) Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>

2) Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет» <http://www.valley.ru/nicr/listrum.htm>

3) Российская национальная библиотека <http://www.rsl.ru>

4) Свободная энциклопедия Википедия <https://ru.wikipedia.org/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационно-управляющие системы

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	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Kaspersky Anti-Virus 2014 Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Kaspersky Anti-Virus 2014 Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Kaspersky Anti-Virus 2014 Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES