

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра вычислительных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
Хагуров Т.А.
подпись

«31» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 «ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВСТРОЕННЫХ И МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ»

Направление

подготовки/специальность 02.04.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Магистерская программа
"Интеллектуальные системы и технологии "

Программа подготовки академическая магистратура

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр

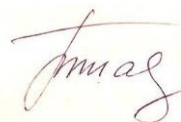
Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 «Организация и программное обеспечение встроенных и мобильных систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Программу составил(а):

Приходько Татьяна Александровна, доцент, к. т. н.

Ф.И.О. , должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 «Организация и программное обеспечение встроенных и мобильных систем» утверждена на заседании кафедры Вычислительных Технологий протокол № 7 от «03 » мая 2024 г.

Руководитель магистерской программы Вишняков Ю.М.

(фамилия, инициалы

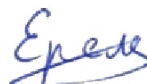
подпись)



И.о. заведующего кафедрой (разработчика) Еремин А.А.

(фамилия, инициалы

подпись



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Компьютерных Технологий и Прикладной Математики протокол № 3 от «21» мая 2024 г

Председатель УМК факультета

Коваленко А.В.

фамилия, инициалы

подпись



Рецензенты:

Гаркуша О.В., доцент кафедры информационных технологий ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат физико-математических наук.

Схаляхо Ч.А., доцент КВВУ им.С.М.Штеменко, к.ф.-м.н., доцент

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью преподавания и изучения дисциплины «Организация и программное обеспечение встроенных и мобильных систем» является формирование у магистрантов знаний стандартов, структур и протоколов мобильных компьютерных сетей и формирование умений по разработке приложений сферы интернета вещей (IoT – Internet of Things), и являющегося его подмножеством веба вещей (WoT – WEB of Things). А также освоение принципов, используемых при их проектировании и эксплуатации.

Дисциплина содержит сведения, необходимые для научно-исследовательской и практической работы в области прикладного и системного ПО для встроенных и мобильных систем. Дается введение в такие парадигмы вычислений, как повсеместные вычисления (ubiquitous computing, UbiComp), окружающий интеллект (ambient intelligence, AmI) и Интернет вещей (IoT), которые позволяют создавать окружающие пользователя виртуальные пространства из вычислительных устройств и интеллектуальных сервисов, прививаются практические навыки разработчика повсеместных вычислений.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи освоения дисциплины.

Студент должен **знать** стандарты, структуры и протоколы мобильных компьютерных сетей, а также основные понятия, методы, алгоритмы и программные средства для разработки приложений IoT и WoT; **уметь** применять аналитические методы и методы разработки приложений для встроенных и мобильных систем, понимать спецификации микрокомпьютерных контролеров, датчиков и других микросхем; **владеть** технологиями применения специализированных пакетов программ, предназначенных для разработки ПО управления микрочипами, а также способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Организация и программное обеспечение встроенных и мобильных систем» относится к вариативной части блока Б1 учебного плана. Для изучения дисциплины необходимо знание основ архитектуры вычислительных систем, компьютерных сетей, объектно-ориентированного проектирования и программирования, теории графов, теории вероятностей и математической статистики. Знания, получаемые при изучении дисциплины, используются при работе над магистерской диссертацией.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **профессиональных компетенций**:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>)
ПК-6. Способен проектировать распределенные информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия, собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности; способен к разработке новых	

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности	
ПК-6.1. Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем	Знает основные принципы построения архитектур встроенных и мобильных систем, методы научных исследований и инструменты для систематизации результатов
ПК-6.2. Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий	Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области встроенных и мобильных систем на основе стандартизированных платформ
ПК-6.3. Имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы	Имеет практический опыт составления технического задания на разработку встроенных и мобильных систем
ПК-7. Способен устанавливать, администрировать программные системы; реализовывать техническое сопровождение информационных систем; интегрировать информационные системы с используемыми аппаратно-программными комплексами.	
ПК-7.1. Знает методику установки и администрирования программных систем и методики интегрирования с системы с используемыми аппаратно-программными комплексами.	Знает основные принципы построения архитектур встроенных и мобильных систем, методы научных исследований и инструменты для систематизации результатов
ПК-7.2. Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем.	Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области разработки встроенных и мобильных систем на основе стандартизированных платформ
ПК-7.3. Имеет практический опыт разработки интеграции информационных систем с использованием аппаратно-программных комплексов.	Имеет практический опыт составления технического задания на разработку встроенных и мобильных систем, практический опыт оценки качества, надежности и эффективности разработанной информационной системы в сфере разработки встроенных и мобильных систем.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		3
Контактная работа в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	54,3	54,3
В том числе:		
Занятия лекционного типа	18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия)		
Лабораторные занятия	36	36
Иная контрольная работа		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3

Самостоятельная работа (всего)	90	90
В том числе:		
Курсовая работа		
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	20	20
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	50	50
<i>Реферат (Доклад)</i>	10	10
<i>Подготовка к текущему контролю</i>	35,7	35,7
Контроль:		
Подготовка к экзамену:	35,7	35,7
Общая трудоемкость час	180	1180
в т.ч. контактная работа	54,3	54,3
зач. ед.	5	5

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в _3_ семестре магистратуры (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	КСР	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в повсеместные вычисления и Интернет вещей.	28	4		8	16
2.	Сервисы Интернет и MAN для мобильных абонентов. Взаимная интеграция сетей и телекоммуникаций	30	4		10	16
3.	Стандарты, структуры и протоколы мобильных сетей	30	2		2	26
4.	Вопросы практической разработки приложений IoT и WoT. Математические модели мобильных сетей.	54	6		16	32
5.	Обзор изученного материала, подведение итогов		2			
6.	Контроль	35,7				
	<i>Итого:</i>	179,7	18		36	90
	<i>ИКР</i>	0,3				
	<i>Итого по дисциплине:</i>	180				

Примечание: Л – лекции, КСР – контрольные и самостоятельные работы, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4

1	Повсеместные вычисления и Интернет вещей.	Повсеместные вычисления и Интернет вещей. Мульти сервисные сети связи. Структура стандартов IoT. Окружающий интеллект. Интеллектуальные приложения и сервисы. Практические примеры. Операционные системы для IoT и WoT. Обзор платформ и инструментария разработки. Низкоуровневые (RDF) средства разработки.	ЛР
2	Сервисы Интернет и MAN для мобильных абонентов. Взаимная интеграция сетей и телекоммуникаций	Структура WEB-сервисов. Взаимная интеграция сетей и телекоммуникаций.	
3	Стандарты, структуры протоколы мобильных сетей	Стандарты и протоколы мобильных сетей. IP и Mobile IP. Системы публикации/подписки. Высокоуровневые (OWL) средства разработки.	ЛР
4	Вопросы практической разработки приложений IoT и WoT. Математические модели мобильных сетей.	Моделирование мобильных сетей в NS-2/Понятие о разработке и защита проектов приложений для интеллектуальных пространств.	ЛР

ЛР – лабораторные работы

2.3.2. Лабораторные работы

№ работы	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	1	Изучение вопросов IP-адресации и маршрутизации в компьютерных сетях на моделях.	Отчет по лабораторной работе
2	1	Изучение вопросов адресации и маршрутизации в беспроводных ЛВС	-//-
3-4	1	Изучение возможностей удаленного управления устройствами на наборе микросхем	-//-
5	1	Знакомство с инструментарием, необходимым для разработки IoT – приложения	-//-
6	2	Разработка IoT –приложения. Сборка стенда (контроллер+модули беспроводной связи+индикаторы)	-//-
7	3	Разработка IoT –приложения. Прошивка контроллера	-//-

8	3	Разработка IoT –приложения. Проектирование управляющей программы для мобильного устройства.	-//-
9	3	Разработка IoT –приложения. Написание кода управляющей программы для мобильного устройства. Тестирование приложения.	-//-
10	3	Имитационное моделирование беспроводной сети в среде NS-2.	-//-
11-12	4	Моделирование подвижных самоорганизующихся беспроводных сетей MANET в NS-2.	-//-
13-14	4	Презентация результатов, дискуссии, обсуждение итогов курса.	Презентация, доклад

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ

(проектов) Учебным планом не предусмотрены.

2.3.4 Расчетно-графические задания

Учебным планом не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Раздел 1. Стандарты сетевых протоколов. Алгоритмы передачи сообщений в мобильных сетях.	Перечень основной и дополнительной литературы.
2	Раздел 2. Изучение сетевых сервисов для мобильных приложений.	Перечень основной и дополнительной литературы.
3	Раздел 3. Стандарты беспроводных протоколов передачи данных в самоорганизующихся сетях	Перечень основной и дополнительной литературы. Перечень Интернет-ресурсов
4.	Раздел 4. Языковые средства описания, моделирования и исследования всеохватывающих вычислений	Перечень основной и дополнительной литературы. Перечень Интернет-ресурсов

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации: Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 – в печатной форме,
 – в форме электронного документа,
 Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
В	Л	Компьютерные презентации и обсуждение	18
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	26
	Доклад		10
Итого:			54

Доклады (рефераты) по результатам исследований на одну из тем:

1. Innovative pervasive computing applications
2. Data management for pervasive computing
3. Programming paradigms for pervasive systems
4. Architectures, protocols, and technologies for pervasive communications
5. Software evolution and maintenance in pervasive systems
6. Middleware for pervasive services and applications
7. Adaptive, autonomic and context-aware computing
8. Participatory and social sensing
9. Opportunistic networking and sensing in pervasive systems
10. Mobile/wearable computing systems and services in pervasive computing
11. Urban and mobile crowd sensing and intelligence
12. Energy-efficient and green pervasive computing
13. Positioning and tracking technologies
14. Sensors and RFID in pervasive systems
15. Multimodal sensing and context for pervasive applications
16. Reasoning methods for activity recognition
17. Smart devices and intelligent environments
18. Trust, security and privacy issues in pervasive systems
19. User interface, interaction, and persuasion
20. Context modeling and reasoning
21. Cognitive computing in pervasive systems
22. Virtual immersive communications
23. Pervasive computing aspects of social networks
24. Social and economic models for pervasive systems
25. Pervasive technologies for healthcare

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения лабораторных работ, подготовки докладов, средств для итоговой аттестации (экзамена в семестре 3).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- выполнения лабораторных работ;
- докладов по результатам научно-исследовательской работы;
- ответа на зачете (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ПК-6.1. Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем	Знает основные принципы построения архитектур встроенных и мобильных систем, методы научных исследований и инструменты для систематизации результатов	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на экзамене 1-38
2	ПК-6.2. Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий	Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области встроенных и мобильных систем на основе стандартизированных платформ	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на экзамене 1-38
3	ПК-6.3. Имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы	Имеет практический опыт составления технического задания на разработку встроенных и мобильных систем	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на экзамене 1-38
4	ПК-7.1. Знает методику установки и администрирования программных систем и методики интегрирования с системы с используемыми аппаратно- программными комплексами.	Знает основные принципы построения архитектур встроенных и мобильных систем, методы научных исследований и инструменты для систематизации результатов	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на экзамене 1-38
5	ПК-7.2. Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем.	Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области разработки встроенных и мобильных систем на основе стандартизированных платформ	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на экзамене 1-38
6	ПК-7.3. Имеет практический опыт разработки интеграции информационных систем с использованием аппаратно-	Имеет практический опыт составления технического задания на разработку встроенных и мобильных систем, практический опыт оценки качества, надежности и эффективности	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на экзамене 1-38

	программных комплексов.	разработанной информационной системы в сфере разработки встроенных и мобильных систем.		
--	-------------------------	--	--	--

4.2 Перечень вопросов, которые выносятся на экзамен

1. Поясните понятия «Всеохватывающий компьютеринг» (Ubicomp) и Internet of thingh(IoT), приведите примеры, поясните разницу между этими понятиями.
2. Стандартизация в области всепроникающих вычислений, назовите разделы, подлежащиестандартизации.
3. Охарактеризуйте уровни эталонной модели (архитектуры) IoT.
4. Назовите ключевые требования к «Всеохватывающему компьютерингу» и егосоставляющие.
5. Охарактеризуйте и сопоставьте понятия Интернета вещей, Веб вещей и Ubiomp.
6. Охарактеризуйте основные современные направления (ветви) Интернета вещей.
7. Перечислите способы организации связи в IoT. Назовите минусы IoT.
8. Поясните термины «Мультисервисные сети связи», NGN, FGN. Какова связь междуними?
9. Перечислите и охарактеризуйте составные компоненты (физические и программные) для разработки IoT- приложений. Что Вам может понадобиться для разработки простейшего IoT-приложения?
10. Виды сетевых коммуникаций по их масштабности, краткие характеристики.
11. Какова роль **Ad-Hoc** сетей в Ubiomp? Назовите их основные техническиехарактеристики (архитектуру, протоколы, топологии).
12. Поясните понятие «Контекстно-зависимые приложения», привести примеры.
13. Назовите стандарты протоколов беспроводных коммуникаций (дать краткуюохарактеристику).
14. Каков необходимый набор микросхем (в том числе датчиков) для разработки IOT-приложения. Набор необходимого ПО.
15. Приведите схему сборки для управления электроприбором через Bluetooth. Опишитепоследовательность разработки IOT-приложения.
16. Перечислите технические проблемы, порождаемые мобильностью и возможные способыих решения.
17. Назовите проблемы, порождаемые ограниченными ресурсами и особенностямимобильных коммуникаций, и мобильностью и возможные способы их решения.
18. Охарактеризуйте типы коммутации в сетях, понятия протоколов.
19. Нарисуйте модель OSI. Дайте характеристику основных функций ее уровней.
20. Охарактеризуйте особенности, достоинства и недостатки стека протоколов TCP/IP. Чтоозначает модель «песочных часов»?
21. Поясните понятие инкапсуляции, приведите структуру IP пакета (основные поля) иназначение поля TTL. Перечислите типы сетевых адресов.
22. Дайте классификацию беспроводных компьютерных и сотовых сетей. В чем состояттехнические аспекты их интеграции.
23. Перечислите какие факторы влияют на качество связи в беспроводных соединениях ихарактеристики безопасности мобильных сетей.
24. Перечислите и кратко охарактеризуйте этапы эволюции телекоммуникационныхтехнологий.
25. Какой тип доступа используется в стандарте GSM? Приведите архитектуру стандартаGSM и ключевые принципы его работы.
26. Назовите основные характеристики и функционал GPRS.
27. Отличия UMTS (3G) от GSM (2G). Приведите отличительные особенности

- технологии LTE.
28. Дайте краткую сравнительную характеристику стандартов 802.11.
 29. Перечислите основные режимы работы Wi-Fi, проблемы скрытого и засвеченного терминала, адресация в Wi-Fi. Как обеспечивается безопасный доступ к беспроводным коммуникациям?
 30. Опишите стандарты и основные характеристики сетей WPAN, приведите их сравнительную характеристику. Дайте сравнительную характеристику «mesh», «ad hoc» MANET и VANET сетей.
 31. Охарактеризуйте методы доступа к среде передачи данных в беспроводных сетях.
 32. Топология и режимы работы Bluetooth, области применения, возможность организации чистых сетей, особенности стека протоколов.
 33. Опишите основы работы piconets и scatternets, типы устройств и адресация в них.
 34. Охарактеризуйте технологии NFC и RFID, их области применения.
 35. Опишите стандарт ZigBee и мотивация для его разработки.
 36. Многоуровневая модель стандарта связи ZigBee, типы устройств, предусмотренные стандартом.
 37. Виды топологий ZigBee, принципы работы физического и канального уровней, модели передачи данных.
 38. Маршрутизация в ZigBee, виды протоколов, Иерархическая маршрутизация.

4 Пример экзаменационного задания

Экзаменационный билет № _

1. Поясните понятия «Всеохватывающие вычисления» (Ubicomp) и Internet of things (IoT), приведите примеры, поясните разницу между этими понятиями.
2. Виды сетевых коммуникаций по их масштабности, краткие характеристики.
3. Индивидуальное задание.

4.3. Критерии оценивания к экзамену

- 84-100 баллов (оценка «отлично») - изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; Практические задания выполнены в срок в полном объеме.

- 67-83 баллов (оценка «хорошо») - наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности. Практические задания выполнены в срок в объеме не менее 80%.

- 50-66 баллов (оценка удовлетворительно) - наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике; Практические задания выполнены в объеме не менее 60%.

- 0-49 баллов (оценка неудовлетворительно) - ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение

применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы». Практические задания не выполнены либо предоставлены не в срок в объеме менее 50%.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа. Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература:

1. Петин, В. А. Практическая энциклопедия Arduino : практическое пособие : [16+] / В. А. Петин, А. А. Биняковский. – 2-е изд., доп. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 166 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686522> (дата обращения: 01.06.2024). – ISBN 978-5-97060-798-5. – Текст : электронный.

2. Петин, В. А. 77 проектов для Arduino : практическое пособие : [16+] / В. А. Петин. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 358 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686509> (дата обращения: 01.06.2024). – ISBN 978-5-97060-697-1. – Текст : электронный.

3. Технологии современных беспроводных сетей Wi-Fi : учебное пособие / Е. В. Смирнова, А. В. Пролетарский, Е. А. Ромашкина [и др.] ; под общ. ред. А. В. Пролетарского. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 448 с. : табл., граф., схем., ил. – (Компьютерные системы и сети ; выпуск 2). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560414> (дата обращения: 01.06.2024). – Библиогр.: с. 433. – ISBN 978-5-7038-4620-9. – Текст : электронный.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах

12

1. ЭБС Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com> ,
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru ,
3. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru> ,
4. ЭБС «ZnaniyUM.COM» www.znaniy.com,
5. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>.

5.2 Дополнительная литература

1. Биллиг, В.А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование / В.А. Биллиг. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 311 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428948>
2. Семенов А. , Соловьев Н. , Чернопрудова Е. , Цыганков А. Интеллектуальные системы: учебное пособие /; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 Сибирский журнал вычислительной **математики** : научный журнал / редкол. С.Н. Васильев ; гл. ред. С.И. Кабанихин ; учред. Сибирское отделение РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вычислительной **математики** и математической геофизики СО РАН и др. - Новосибирск : СО РАН, 2017. - Т. 20, № 1. - 126 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISSN 1560-7526 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457379>
- 2 Сибирский журнал вычислительной **математики** : научный журнал / редкол. С.Н. Васильев ; гл. ред. С.И. Кабанихин ; учред. Сибирское отделение РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вычислительной **математики** и математической геофизики СО РАН и др. - Новосибирск : СО РАН, 2016. - Т. 19, № 4. - 114 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISSN 1560-7526 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447691>
- 3 Прикладная информатика : научно-практический журнал / - Москва : Университет «Синергия», 2016. - №№ 1- 5(65).. - ISSN 1993-8314
- 4 Моделирование и анализ информационных систем / ред. кол.: С.М. Абрамов и др. ; гл. ред. В.А. Соколов ; учред. Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова ; Министерство образования и науки Российской Федерации и др. - Ярославль : Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, 2014. - ISSN 2313-5417 .
- 5 Моделирование и анализ информационных систем / ред. кол.: С.М. Абрамов и др. ; гл. ред. В.А. Соколов ; учред. Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова ; Министерство образования и науки Российской Федерации и др. - Ярославль : Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, 2014. - Т. 21, № 4. - 198 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISSN 2313-5417 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428125>
- 6 Информационная **безопасность** / ред. О. Рытенковой - Москва : ГРОТЕК, 2012. - № 2. - 59 с.: ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211298>

5.3. Периодическая литература

1. Автоматика и вычислительная техника.
2. Реферативный журнал ВИНТИ
3. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
4. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);

9. Документация по JADE: <http://jade.cse.it/>
10. Веб-сайт FIPA: <http://www.fipa.org>
11. Городецкий В.И., Грушинский М.С., Хабалов А.В. Многоагентные системы (обзор) [Электронный ресурс] / В.И. Городецкий, М.С. Грушинский, А.В. Хабалов. – Режим доступа: <http://www.raai.org/library/ainews/1998/2/GGKHMAS.ZIP>
12. Осипов Г.С. Искусственный интеллект: состояние исследований и взгляд в будущее [Электронный ресурс] / Г.С. Осипов. – Режим доступа: <http://www.raai.org/about/persons/osipov/pages/ai/ai.html>
13. Поспелов Д.А. Десять «горячих точек» в исследованиях по искусственному интеллекту [Электронный ресурс] / Д.А. Поспелов. – Режим доступа: <http://alt-future.narod.ru/Ai/pospelov.htm>
14. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям [Электронный ресурс] / В.Б. Тарасов. – Режим доступа: <http://www.yugzone.ru/x/tarasov-v-b-ot-mnogoagentykh-sistem-k-intellektual-nym-organizatsiyam/>
15. Швецов А.Н. Агентно-ориентированные системы: от формальных моделей к промышленным приложениям [Электронный ресурс] / А.Н. Швецов. – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/lib/index.php?id_res=5656
16. Учебник программирования многоагентных систем для платформы JADE <http://www.iro.umontreal.ca/~vaucher/Agents/Jade/JadePrimer.html>

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал для выполнения лабораторных работ, и подготовки к зачету.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине с использованием указанных литературных источников и лекционного материала.

Виды и формы СР, сроки выполнения, формы контроля приведены выше в данном документе.

Для лучшего освоения дисциплины при защите ЛР студент должен ответить на несколько вопросов из лекционной части курса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 129, 131, А305).	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)	PowerPoint, доступ к Microsoft Teams
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 129, 131, 147, А305	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, компьютер Оборудование: кондиционер	PowerPoint, доступ к Microsoft Teams
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория (ауд. 102-106, А301-303).	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	системы программирования на языках высокого уровня, сетевой доступ к ресурсам, в частности NetBeans+JADE или Idea+ JADE и пр. с возможностью многопользовательской работы

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Доступ печатным и электронным информационным ресурсам
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 147)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное	системы программирования на языке Java с возможностью многопользовательской работы

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
	оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	