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.
«__» ___05_____ 2019 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 2019

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 «26 » апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Вишняков Ю.М
(фамилия, инициалы подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Компьютерных Технологий и Прикладной Математики
протокол № 1 от «15» мая 2018 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:**

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	**Уметь**	**Владеть**

1.	ПК-6	Способен эффективно определять компонентный состав и архитектуру программного обеспечения или программно-аппаратного комплекса в соответствии с его назначением, осуществлять выбор современных оптимальных технологий и средств его разработки и сопровождения	основные принципы построения архитектур мобильных робототехнических систем и комплексов, методы научных исследований и инструменты для систематизации результатов	разрабатывать архитектурные и функциональные спецификации создаваемых робототехнических систем и средств их моделирования, определять компонентный состав систем управления мобильными устройствами, в соответствии с его назначением, осуществлять формальное описание системы.	способностью и инструментами разработки архитектурных и функциональных спецификаций создаваемых робототехнических систем, средства и особенности разработки ПО для них, а также разрабатывать абстрактные методы их тестирования
2.	ПК-7	Способен демонстрировать умения и навыки в разработке информационных технологий и систем	основные принципы построения архитектур робототехнических систем и комплексов, методы научных исследований и инструменты для систематизации результатов	проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива при разработке робототехнических систем и комплексов; читать и применять на практике технические характеристики микросхем	методологией научных исследований и методами систематизации их результатов; устной и письменной формой изложения результатов научной деятельности

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):	72,3	72,3
В том числе:		

Занятия лекционного типа	36	36
Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия)		
Лабораторные занятия	36	36
Иная контрольная работа		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	71,7	71,7
В том числе:		
Курсовая работа		
Проработка учебного (теоретического) материала	16	16
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	10	10
Реферат (Доклад)	10	10
Подготовка к текущему контролю	35,7	35,7
Контроль:		
Подготовка к экзамену:	35,7	35,7
Общая трудоемкость час	180	1180
в т.ч. контактная работа	72,3	72,3
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.	24	8		8	8
2.	Сервисы Интернет и MAN для мобильных абонентов. Взаимная интеграция сетей и телекоммуникаций	30	10		10	10
3.	Стандарты, структуры и протоколы мобильных сетей	24	4		2	18
4.	Вопросы практической разработки приложений IoT и WoT. Математические модели мобильных сетей.	64	12		16	36
5.	Обзор изученного материала, подведение итогов		2			
6.	Контроль	35,7				
	Итого:	179,7	36		36	72
	ИКР	0,3				
	Итого по дисциплине:	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

№ раз-дела	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 и протоколы мобильных сетей	Стандарты и протоколы мобильный 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 тети 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

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

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 литературы.
2	**Раздел 2.** Изучение сетевых сервисов для мобильных приложений.	Перечень дополнительной литературы.
3	**Раздел 3.** Стандарты беспроводных протоколов передачи данных в самоорганизующихся сетях	Перечень Интернет-ресурсов
4.	**Раздел 4.** Языковые средства описания, моделирования и исследования всеохватывающих вычислений	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	14
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	28
	Доклад		10
Итого:			52

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).

4.2 Перечень вопросов, которые выносятся на экзамен

1. Поясните понятия «Всеохватывающий компьютинг» (Ubicomp) и Internet of thingth (IoT), приведите примеры, поясните разницу между этими понятиями.
2. Стандартизация в области всепроникающих вычислений, назовите разделы, подлежащие стандартизации.
3. Охарактеризуйте уровни эталонной модели (архитектуры) IoT.
4. Назовите ключевые требования к «Всеохватывающему компьютингу» и его составляющие.
5. Охарактеризуйте и сопоставьте понятия Интернета вещей, Веб вещей и Ubicomp.
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 между ними?
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 Ubicomp? Назовите их основные технические характеристики (архитектуру, протоколы, топологии).
12. Поясните понятие «Контекстно-зависимые приложения», привести примеры.
13. Назовите стандарты протоколов беспроводных коммуникаций (дать краткую характеристику).

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. Опишите последовательность разработки IOT-приложения.
16. Перечислите технические проблемы, порождаемые мобильностью и возможные способы их решения.
17. Назовите проблемы, порождаемые ограниченными ресурсами и особенностями мобильных 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. Что означает модель «песочных часов»?
21. Поясните понятие инкапсуляции, приведите структуру IP пакета (основные поля) и назначение поля TTL. Перечислите типы сетевых адресов.
22. Дайте классификацию беспроводных компьютерных и сотовых сетей. В чем состоят технические аспекты их интеграции.
23. Перечислите какие факторы влияют на качество связи в беспроводных соединениях и характеристики безопасности мобильных сетей.
24. Перечислите и кратко охарактеризуйте этапы эволюции телекоммуникационных технологий.
25. Какой тип доступа используется в стандарте GSM? Приведите архитектуру стандарта GSM 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 ячеистых 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 для 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 thingth (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. Миков А. И. **Performance evaluation** [Текст] Оценка деятельности /; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2013. - 99 с. : ил. - Загл. обл. и тит. листа на англ. яз.
   - Библиогр.: с. 90-93. (10 экз. в библиотеке КубГУ).
2. Топорков В. В. Модели распределенных вычислений. М.: Физматлит, 2011. - 162 с. [Электронный ресурс]. URL: **https://e.lanbook.com/book/2339#authors**.
3. Казаков, В.А. Проектирование систем управления знаниями : учебное пособие / В.А. Казаков, Ю.Ф. Тельнов. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 207 с.:[Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90460.

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

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 «ZNANIUM.COM» www.znanium.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

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

1 Сибирский журнал вычислительной **математик**и : научный журнал / редкол. С.Н. Васильев ; гл. ред. С.И. Кабанихин ; учред. Сибирское отделение РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вычислительной **математик**и 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 **математик**и : научный журнал / редкол. С.Н. Васильев ; гл. ред. С.И. Кабанихин ; учред. Сибирское отделение РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вычислительной **математик**и 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

7. 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. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий.

– Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

– Использование электронных презентаций при проведении лекций и практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Cisco PacketTracer
2. NetBeans
3. Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

8.3 Перечень информационных справочных систем

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ (http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web).
2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE"

(www.biblioclub.ru).
3. Электронная библиотечная система издательства "Лань" (https://e.lanbook.com).
4. Электронная библиотечная система "Юрайт" (http://www.biblio-online.ru).

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) PowerPoint. ауд. 129, 131, А305.
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированными техническими средствами обучения – компьютерный класс, с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. (лаб. 102-106.).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет) – компьютерный класс
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, приспособленная для письменного ответа при промежуточной аттестации.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.