

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра математического моделирования и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Н. Л. Королева
«05» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.2 Интернет вещей

Направление подготовки/специальность: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль/направленность/специализация: Прикладная информатика в
информационной сфере

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

Автор программы:

Кандидат педагогических наук, доцент Самохвалов Алексей Владимирович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 - Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «19» сентября 2017 г. № 922).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры математического моделирования и информационных технологий «18» мая 2021 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «05» июля 2021 г. № 5.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	12
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	14
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	15

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-2 Способен выявлять требования к информационным системам

ПК-7 Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- проектный

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-2 Способен выявлять требования к информационным системам	Имеет адекватное представление о видах «умных» устройств и их возможностях; способен осуществлять выбор «умных» устройств для решения профессиональных задач
	ПК-7 Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности	Проводит обзор литературы и электронных источников с целью определения возможностей применения устройств Интернета вещей в профессиональной деятельности

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-2 Способен выявлять требования к информационным системам

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения									
		Очная (семестр)					Заочная (семестр)				
		3	4	5	7	8	3	4	5	7	9
1	"High-level language programming"		+					+			
2	Преддипломная практика					+					+
3	Программирование баз данных		+	+				+	+		
4	Программирование на Java	+	+	+			+	+	+		
5	Программирование на языках высокого уровня		+					+			

6	Технологическая (проектно-технологическая) практика				+					+	
---	---	--	--	--	---	--	--	--	--	---	--

ПК-7 Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения								
		Очная (семестр)				Заочная (семестр)				
		3	4	7	8	3	4	7	8	9
1	Научно-исследовательская работа				+					+
2	Преддипломная практика				+					+
3	Разработка веб-ресурсов	+	+			+	+			
4	Современные проблемы прикладной информатики			+	+			+	+	

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Интернет вещей» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 09.03.03 - Прикладная информатика.

Дисциплина «Интернет вещей» изучается в 6 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 4 з.е.

Очная: 4 з.е.

Заочная: 4 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)	Заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Контактная работа	70	14
Лекции (Лекции)	14	4
Лабораторные (Лаб. раб.)	56	10
Самостоятельная работа (СР)	38	121
Экзамен	36	9

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.						Формы текущего контроля
		Лекции		Лаб. раб.		СР		
		О	З	О	З	О	З	
6 семестр								
1	Все подключено	4	1	16	2	8	21	Собеседование
2	Все вокруг становится программируемым	2	1	8	2	6	20	Собеседование

3	Все создает данные	2	1	8	2	6	20	Собеседование
4	Все можно автоматизировать	2	1	8	2	6	20	Собеседование
5	Все должно быть защищено	2	-	8	1	6	20	Собеседование
6	Возможности для обучения и бизнеса	2	-	8	1	6	20	Собеседование

Тема 1. Все подключено (ПК-2)

Лекция.

Развитие цифровой трансформации
 Влияние цифровой трансформации на бизнес
 Могут ли интеллектуальные устройства думать?
 Сеть — это основа
 Типы сетей
 Что такое Интернет вещей?
 Изучение умного дома

Лабораторные работы.

Сколько времени вы проводите в сети?
Packet Tracer. Развертывание и подключение устройств
Придумайте новый интеллектуальный датчик.

Задания для самостоятельной работы.

Преимущества и недостатки устройств IoT
 Каким образом устройства IoT подключаются к сети?

Тема 2. Все вокруг становится программируемым (ПК-2)

Лекция.

Основные концепции программирования
 Основы программирования с использованием Blockly
 Что такое Blockly?
 Программирование на Python
 Создание прототипа идеи

Лабораторные работы.

Создание блок-схемы процесса
Packet Tracer. Мигание светодиодным индикатором с помощью Blockly
Настройка виртуализированной серверной среды

Задания для самостоятельной работы.

Основы программирования на Python
 Настройка PL-App с помощью Raspberry Pi
 Использование PL-App Notebook

Тема 3. Все создает данные (ПК-2)

Лекция.

Что такое большие данные?
 Где хранятся большие данные?
 Облако и облачные вычисления
 Зачем предприятиям анализировать данные?
 Источники информации

Визуализация данных

Лабораторные работы.

Изучение большого набора данных

Использование Excel для прогнозирования

Задания для самостоятельной работы.

Изучение проанализированных данных

Тема 4. Все можно автоматизировать (ПК-7)

Лекция.

Что может быть автоматизировано?

Каким образом используется автоматизация?

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО)

Машинное обучение в Интернете вещей

Что такое сеть на основе намерений (IBN)?

Каким образом связаны МО, ИИ и IBN?

Лабораторные работы.

Автоматизация повседневных событий

Packet Tracer. Знакомство с умным домом

Разработка прототипа приложения ИИ

Задания для самостоятельной работы.

Изучение сетей, управляемых на основе намерений (IBN)

Тема 5. Все должно быть защищено (ПК-7)

Лекция.

Информационная безопасность в оцифрованном мире

Почему так важна информационная безопасность?

Кому нужны наши данные?

Практические рекомендации по обеспечению безопасности

Проблемы обеспечения безопасности устройств IoT

Безопасное использование Wi-Fi

Умные дома

Общественные точки доступа

Лабораторные работы.

Типы данных

Packet Tracer. Настройка безопасности беспроводной сети

Задания для самостоятельной работы.

Идентификация в Интернете

Обнаружение своего собственного рискованного поведения в сети

Тема 6. Возможности для обучения и бизнеса (ПК-7)

Лекция.

Возможности и проблемы в цифровом мире

Меняющийся рынок труда

Сетевая академия Cisco

Сообщества на основе интересов

Отраслевые сертификации

Лабораторные работы.

Вакансии и возможности обучения, связанные с Интернетом вещей

Задания для самостоятельной работы.

Учебная программа Сетевой академии

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

6 семестр

- посещаемость – 20 баллов
- текущий контроль – 20 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 40 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Все подключено	Собеседование	5	
2.	Все вокруг становится программируемым	Собеседование	5	
3.	Все создает данные	Собеседование(контрольный срез)	10	
4.	Все можно автоматизировать	Собеседование	5	
5.	Все должно быть защищено	Собеседование	5	
6.	Возможности для обучения и бизнеса	Собеседование(контрольный срез)	10	
7.	Посещаемость		20	20 баллов – студент посетил все 100% занятий 14-19 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 8-13 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 2-7 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
8.	Премиальные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов; - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20

9.	Ответ на экзамене	40	10-20 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 21-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 31-40 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
10.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Собеседование

Тема 1. Все подключено

1. Определение понятия "Интернет Вещей".
2. Примеры применения "Интернета Вещей".
3. Основные области применения "Интернета Вещей".
4. История появления и развития "Интернета Вещей".
5. Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".

Тема 2. Все вокруг становится программируемым

1. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".
2. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.
3. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
4. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
5. Описание микропроцессоров Arduino.
6. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.

Тема 3. Все создает данные

1. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
2. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.
3. Средства и инструменты статической обработки данных.
4. Средства и инструменты потоковой обработки данных.
5. Средства и инструменты хранения данных.
6. Разнородность и семантика данных.
7. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах.
8. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных

Тема 4. Все можно автоматизировать

1. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".
2. Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6.
3. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
4. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
5. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности.
6. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. Технология LPWAN и ее особенности

Тема 5. Все должно быть защищено

1. Сервисно-ориентированные архитектуры.
2. Облачные вычисления.
3. Классификация и основные модели облачных вычислений.
4. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.
5. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.

Тема 6. Возможности для обучения и бизнеса

1. Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.
2. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).
3. Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.
4. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире.
5. Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ПК-2, ПК-7)

1. Определение понятия "Интернет Вещей".
2. Примеры применения "Интернета Вещей".
3. Основные области применения "Интернета Вещей".
4. История появления и развития "Интернета Вещей".
5. Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей". Программа дисциплины "Интернет вещей"; 09.03.04
6. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".
7. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.
8. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
9. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
10. Описание микропроцессоров Arduino.

11. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.
12. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".
13. Проводные и беспроводные каналы связи.
14. Протоколы IPv4 и IPv6.
15. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
16. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
17. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности.
18. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.
19. Технология LPWAN и ее особенности.
20. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
21. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.
22. Средства и инструменты статической обработки данных.
23. Средства и инструменты потоковой обработки данных.
24. Средства и инструменты хранения данных.
25. Разнородность и семантика данных.
26. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах.
27. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.
28. Сервисно-ориентированные архитектуры.
29. Облачные вычисления.
30. Классификация и основные модели облачных вычислений.
31. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.
32. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.
33. Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.

34. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).

35. Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.

36. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире.

Типовые задания для экзамена (ПК-2, ПК-7)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-2	Способен выявлять требования к информационным системам
	ПК-7	Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-2	Способен выявлять требования к информационным системам, имеет затруднения в выявлении требований к информационным системам
	ПК-7	Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности, имеет затруднения в подготовке обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-2	В целом способен выявлять требования к информационным системам, имеет затруднения в выявлении требований к информационным системам
	ПК-7	В целом способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности, имеет затруднения в подготовке обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-2	Не способен выявлять требования к информационным системам
	ПК-7	Не способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Росляков, А. В., Ваяшин, С. В., Гребешков, А. Ю. Интернет вещей : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Интернет вещей. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 135 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/71837.html>
2. Колесников М. В. Исследование и разработка интеллектуальных контроллеров для промышленного интернета вещей: выпускная квалификационная работа : студенческая научная работа. - Санкт-Петербург: б.и., 2019. - 62 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562997>
3. Изотов И. Н. Разработка системы интернета вещей «Свежий воздух»: выпускная квалификационная работа : студенческая научная работа. - Екатеринбург: б.и., 2019. - 66 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563483>

6.2 Дополнительная литература:

1. Дубков, И. С., Сташевский, П. С., Яковина, И. Н. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие. - 2025-02-05; Решение практических задач на базе технологии интернета вещей. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 80 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91510.html>
2. Дубков И. С., Сташевский П. С., Яковина И. Н. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 80 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576635>

6.3 Иные источники:

1. Интернет-журнал о нанотехнологиях - <http://nanodigest.ru/>
2. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий - <http://www.knigafund.ru>
3. Технические средства информационных технологий - <http://www.knigafund.ru>
4. Журнал “Безопасность информационных технологий”. - http://www.pvti.ru/articles_37.htm

5. «Информационные технологии» на Портале корпоративного управления. - www.iteam.ru/publications/it/
6. Журнал «Вычислительные методы и программирование. Новые вычислительные технологии» - <http://www.maik.ru/ru/journal/vychmat/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Cisco Packet Tracer

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Google Chrome

Microsoft Windows 10

7-Zip 9.20

ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
2. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
5. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
7. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.