

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации БЗ.Б.1

Направление подготовки: 230700.62 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Чикрин Д.Е.

Рецензент(ы):

Овчаров А.П.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Чикрин Д. Е.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 68956714

Казань

2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Чикрин Д.Е. кафедра Автономные робототехнические системы Высшая школа информационных технологий и информационных систем , DEChikrin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины "Вычислительные системы, сети и телекоммуникации" является формирование у студентов базовых знаний о принципах, построения и функционирования систем связи и передачи данных, особенностях традиционных и перспективных технологий локальных и глобальных систем, изучение протоколов, процедур и аппаратных средств, применяемых при построении сетевых систем.

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины смогут:

Применять полученные базовые знания о:

Принципах построения и функционирования систем связи и передачи данных.

Особенностях традиционных и перспективных технологий локальных и глобальных систем.

Процедурах и аппаратных средствах, применяемых при построении сетевых систем.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.1 Профессиональный" основной образовательной программы 230700.62 Прикладная информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации относится к классу базовых дисциплин, читаемых в рамках основной образовательной программы по направлению 230700.62 Прикладная информатика.

Требования к входным знаниям, умениям и готовностям обучающегося:

Знание теории вероятностей; математического анализа.

Эффективное логическое мышление.

Склонность к дисциплинам естественнонаучного цикла.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-13 (общекультурные компетенции)	способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способен применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, технику безопасности на производстве
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способен эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способен принимать участие во внедрении, адаптации и настройке прикладных ИС

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-18 (профессиональные компетенции)	способен анализировать и выбирать методы и средства обеспечения информационной безопасности
ПК-19 (профессиональные компетенции)	способен анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для решения прикладных задач и создания информационных систем
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способен ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способен моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.1 Профессиональный" основной образовательной программы 230700.62 Прикладная информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе.

В результате прохождения учебного курса студент должен:

Демонстрировать способность и готовность к усвоению лекционного учебного материала.
Принимать активное участие в деятельности своей подгруппы по практическим заданиям.
Задавать вопросы и добиваться получения на них ответов.

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны уметь:

Применять полученные базовые знания :

Принципах построения и функционирования систем связи и передачи данных.

Особенностях традиционных и перспективных технологий локальных и глобальных систем.

Процедурах и аппаратных средствах, применяемых при построении сетевых систем.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Классификация систем связи и передачи данных	1	1	2	0	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Поколения мобильных сетей связи	1	2	2	0	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Технологии множественного доступа	1	3	2	0	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Компоненты современных систем связи	1	4-5	4	0	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Распространение радиоволн в условиях прямой видимости	1	6-7	4	0	0	домашнее задание
6.	Тема 6. Распространение радиоволн вне условий прямой видимости	1	8-9	4	0	0	домашнее задание
7.	Тема 7. Модели замираний и сопутствующие эффекты	2	1	2	0	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Основы теории телетраффика	2	2	2	0	2	контрольная работа
9.	Тема 9. Модели обслуживания и основы ЧТП	2	3	2	0	2	домашнее задание
10.	Тема 10. Низкочастотная и полосовая модуляция	2	4-5	4	0	4	домашнее задание
11.	Тема 11. Виды полосовой модуляции	2	6-7	4	0	4	домашнее задание
12.	Тема 12. OFDM, глазковая диаграмма и задачи радиотехники	2	8-9	4	0	4	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			36	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Классификация систем связи и передачи данных

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Введение Краткий обзор типов АССиПД Спутниковые системы АССиПД Транкинговые системы АССиПД Сотовые системы АССиПД Децентрализованные АССиПД

Тема 2. Поколения мобильных сетей связи

лекционное занятие (2 часа(ов)):

0G: предшественники мобильных сетей связи 1G: 1-е поколение мобильных сетей связи - ?аналог? 2G: 2-е поколение - ?цифра? Промежуточные поколения - 2,25; 2,5; 2,75G Поколения 3G и 3G+ - интегрированные беспроводные сети Поколение сверхширокополосного доступа - 3,9G; 4G Перспективные конвергентные сети связи - 5G

Тема 3. Технологии множественного доступа

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Технологии множественного доступа в сеть Пространственное разделение каналов (SDMA) Частотное разделение каналов (FDMA) Временное разделение каналов (TDMA) Кодовое разделение каналов (CDMA) Системы конкурентного доступа к среде Метод доступа к линии связи Pure ALOHA Метод доступа к линии связи S-ALOHA Методы избежания коллизий CSMA-CD и CSMA-CA Методы коммутации в системах связи Коммутация каналов Коммутация пакетов

Тема 4. Компоненты современных систем связи

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Физический смысл компонентов системы связи Форматирование Кодирование источника Шифрование Канальное кодирование Уплотнение Синхронизация Импульсная модуляция Полосовая модуляция Расширение спектра Блок обеспечения множественного доступа ВЧ-тракт и среда распространения

Тема 5. Распространение радиоволн в условиях прямой видимости

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Модель распространения радиоволн в свободном пространстве Зоны распространения радиоволн Структура ближней и дальней зон распространения Зоны Френеля как дополнительные условия к LOS

Тема 6. Распространение радиоволн вне условий прямой видимости

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основные механизмы распространения радиоволн в NLOS Отражение радиоволн Дифракция радиоволн Эффект рассеивания Механизм поглощения радиоволн Модели распространения радиоволн в NLOS Основные положения расчета дальности связи Модель Ли Модель Окамуры-Хата

Тема 7. Модели замираний и сопутствующие эффекты

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Модели распространения малого масштаба Логонормальная модель затуханий Рэлеевская модель затуханий Райсовая модель затуханий Модели замирания Накагами-m Прочие эффекты распространения Эффект Допплера Многолучевое распространение

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 8. Основы теории телетраффика

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Целевые показатели в теории телетраффика Качество обслуживания ? QoS Системная емкость и загрузка канала Анализ АССИПД согласно теории телетраффика Свойства входящего потока вызовов Простейший (пуассоновский) поток вызовов Потоки вызовов в системах АССИПД Уровень обслуживания в системах АССИПД

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 9. Модели обслуживания и основы ЧТП

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Оценка системной емкости в АССИПД Модели обслуживания для систем АССИПД Модель Эрланга А - система с очередностью обслуживания 74 Модель Эрланга В - система с отказами Модель Эрланга С - система с ожиданиями Основы ЧТП в АССИПД Типы формирования зон обслуживания Размеры зоны покрытия и коэффициент перекрестных помех

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 10. Низкочастотная и полосовая модуляция

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Низкочастотная модуляция Импульсно-кодовая модуляция Сигналы ИКМ М-арные импульсно-модулированные сигналы Относительная модуляция Высокочастотная (полосовая) модуляция Модуляция по синусоидальной несущей Сигнальное созвездие

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 11. Виды полосовой модуляции

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Системы Квадратурная фазовая манипуляция - ФМ-4 (QPSK) Квадратурная фазовая манипуляция - ФМ-4 (QPSK) Квадратурная амплитудная модуляция - КАМ (QAM) Системы частотной модуляции (ЧМ) Частотная манипуляция М-й степени (М-FSK) Частотная манипуляция с минимальным сдвигом

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 12. OFDM, глазковая диаграмма и задачи радиотехники

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Принципы модуляции с несколькими несущими (FDM) Глазковая диаграмма Основные задачи радиотехники Корреляционный прием и согласованная фильтрация Корреляционный прием на примере задачи различения Согласованная фильтрация сигналов

лабораторная работа (4 часа(ов)):

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Классификация систем связи и передачи данных	1	1	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
2.	Тема 2. Поколения мобильных сетей связи	1	2	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
3.	Тема 3. Технологии множественного доступа	1	3	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Компоненты современных систем связи	1	4-5	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
5.	Тема 5. Распространение радиоволн в условиях прямой видимости	1	6-7	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
6.	Тема 6. Распространение радиоволн вне условий прямой видимости	1	8-9	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
7.	Тема 7. Модели замираний и сопутствующие эффекты	2	1	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
8.	Тема 8. Основы теории телетраффика	2	2	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
9.	Тема 9. Модели обслуживания и основы ЧТП	2	3	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
10.	Тема 10. Низкочастотная и полосовая модуляция	2	4-5	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
11.	Тема 11. Виды полосовой модуляции	2	6-7	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
12.	Тема 12. OFDM, глазковая диаграмма и задачи радиотехники	2	8-9	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В ходе изучения дисциплины предполагается использование следующих методов проведения занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельные занятия с обеспечением возможностей интерактивного взаимодействия с консультантом;
- разбор результатов практических занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Классификация систем связи и передачи данных

домашнее задание, примерные вопросы:

Основные топологии систем связи. Типы инфраструктурного и оконечного оборудования

Тема 2. Поколения мобильных сетей связи

домашнее задание , примерные вопросы:

классификация типов, их различия

Тема 3. Технологии множественного доступа

домашнее задание , примерные вопросы:

перечислить технологии, рассмотреть особенности

Тема 4. Компоненты современных систем связи

домашнее задание , примерные вопросы:

привести примеры систем, составить схему взаимодействия

Тема 5. Распространение радиоволн в условиях прямой видимости

домашнее задание , примерные вопросы:

построить схематичную Модель распространения радиоволн в свободном пространстве

Тема 6. Распространение радиоволн вне условий прямой видимости

домашнее задание , примерные вопросы:

объяснить основные механизмы распространения радиоволн в NLOS, привести примеры моделей

Тема 7. Модели замираний и сопутствующие эффекты

домашнее задание , примерные вопросы:

Рассмотреть модели замираний, сравнить полученные данные

Тема 8. Основы теории телетраффика

контрольная работа , примерные вопросы:

Проверка знаний по пройденным темам

Тема 9. Модели обслуживания и основы ЧТП

домашнее задание , примерные вопросы:

привести примеры для нескольких моделей обслуживания

Тема 10. Низкочастотная и полосовая модуляция

домашнее задание , примерные вопросы:

привести пример применения модуляции из практики

Тема 11. Виды полосовой модуляции

домашнее задание , примерные вопросы:

перечислить виды, нарисовать диаграммы

Тема 12. OFDM, глазковая диаграмма и задачи радиотехники

контрольная работа , примерные вопросы:

Проверка знаний по пройденным темам

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Методологические основы современных систем связи

1.1 Эталонная модель взаимодействия ISO-OSI. Взаимодействие АССиПД и ТССиПД

1.2 Стеки протоколов TCP-IP, IPX-SPX, AppleTalk и их соотнесение с ISO-OSI

1.3 Основные топологии систем связи. Типы инфраструктурного и оконечного оборудования

2 Транспортные системы связи

2.1 Основные технологии транспортных сетей, терминология и характеристики

2.2 Технологии PDH, SDH, SONET и ATM. Их совместимость с стекком TCP-IP

2.3 Современные системы сигнализации. ОКС-7 (SS-7), сети ТфОП (PSTN) и ISDN

2.4 Современные ВОЛС и сопутствующие технологии передачи данных

3 Эталонная модель ISO-OSI - технологии среды передачи данных

3.1 Протоколы опроса оконечного оборудования - UART; RS-232; RS-485; ModBus; SPI; I2C

3.2 Ethernet, Token Ring (FDDI), Frame Relay, X.25

3.3 MAC-адресация; организация сетей 2-го уровня; VLAN и L2TP. Протоколы HDLC и PPP

4 Эталонная модель ISO-OSI - технологии сетевого и транспортного уровня

4.1 Протоколы сетевого уровня - IPv4 и v6, IPX, ARP, ICMP, IGMP, DHCP

4.2 Принципы IP-маршрутизации и назначения имен. Протоколы RIP, OSPF

4.3 Протоколы транспортного уровня - UDP, TCP, SPX, SCTP

4.4 Технологии VPN. IPSec, PPTP, OpenVPN

5 Эталонная модель ISO-OSI - технологии сеансового - прикладного уровня

5.1 Сессионные протоколы. Технология сокетов. PAP, SOCKS, NetBIOS (NetBEUI)

5.2 Протоколы представительского и прикладного уровня (служебные). SSL, TLS, XDR. DNS, Telnet, FCIP, SNMP

5.3 Протоколы прикладного уровня (пользовательские). FTP, HTTP, Gopher, SMTP, POP3, SSI, NTP, SIP. Заключение

7.1. Основная литература:

1. Таненбаум, Эндрю. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум; [пер. с англ. Ю. Гороховский, Д. Шинтяков]. ?5-е изд..?Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2013.?843 с.: ил.; 24+ 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).?(Классика computer science).?Загл. и авт. ориг.: Structured computer organization / Andrew S. Tanenbaum.?Библиогр.: с. 711-732.?Алф. указ.: с. 825-843.?ISBN 978-5-469-01274-0((в пер.)).

2. Сергеев С. Л. Архитектуры вычислительных систем: учебник. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 238 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов) <http://znanium.com/bookread.php?book=351260>

3. Максимов Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум:НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=405818>

4.Компьютерные сети: Учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2008. - 448 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=163728>

7.2. Дополнительная литература:

1.Кузин А. В. Компьютерные сети: Учебное пособие / А.В. Кузин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2011. - 192 с.:

<http://znanium.com/bookread.php?book=249563>

2.Назаров, С. В. Операционные среды, системы и оболочки. Основы структурной и функциональной организации [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. В. Назаров. - М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2007. - 504 с.: ил. - ISBN 978-5-91136-036-8

<http://znanium.com/bookread.php?book=369379>

7.3. Интернет-ресурсы:

ZNANIUM.COM - ZNANIUM.COM

Издательство Лань - e.lanbook.com/

Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru>

ЭБС БиблиоРоссика - <http://www.bibliorossica.com>

ЭБС Книгафонд - <http://www.knigafund.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Вычислительные системы, сети и телекоммуникации" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Компьютеры, ПО для программирования на языках C++, C#, Java

Доска, фломастеры для доски/мел

Проектор, экран для проектора

Bullet M2.

Rocket

bluetooth адаптер

сетевые кабели

Arduino

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230700.62 "Прикладная информатика" и профилю подготовки Прикладная информатика в образовании .

Автор(ы):

Чикрин Д.Е. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Овчаров А.П. _____

"__" _____ 201__ г.