

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Основы естествознания Б2.Б.11

Направление подготовки: 010300.62 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Системный анализ и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Абайдуллин Р.Н.

Рецензент(ы):

Андрианова А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

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

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

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

Регистрационный No 911615

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. (доцент) Абайдуллин Р.Н. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Ravil.Abaydullin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Общий курс ориентирует студентов на изучение и освоение физических основ элементной базы современных ЭВМ. Затрагиваются вопросы управления от ЭВМ процессами на производстве и на экспериментальных установках.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.11 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010300.62 Фундаментальная информатика и информационные технологии и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Данная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам.

Читается на 2 курсе в 3 семестре для студентов обучающихся по направлению "Фундаментальная информатика и информационные технологии".

Изучение основывается на результатах изучения дисциплин "Алгебра и геометрия", "Математический анализ 1", "Математический анализ 2".

Результаты подготовки по дисциплине используются при изучении курсов "Компьютерные сети"

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-16 (профессиональные компетенции)	понимание концепций и основных законов естествознания, в частности, физики

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные уравнения и соотношения классической и квантовой физики, включая разделы механики, электродинамики и атомной физики;
- свойства материалов, применяемых для создания полупроводниковых, магнитных и оптических элементов.

2. должен уметь:

- показать обладание теоретическими знаниями о физических законах и явлениях общего характера, позволяющие оценить пределы возможности современных ЭВМ и их элементной базы.

3. должен владеть:

- навыками использования микросхем и оборудования компьютеров при решении практических задач

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- понимать физическую природу.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 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. Элементная база современных ЭВМ, интегральные схемы.	3		5	0	3	домашнее задание
2.	Тема 2. Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников.	3		5	0	3	домашнее задание
3.	Тема 3. Элементы физики полупроводников. Полупроводниковые диоды.	3		5	0	3	домашнее задание
4.	Тема 4. Биполярные и полевые транзисторы.	3		5	0	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Физическое представление информации в ЭВМ. Логические элементы.	3		6	0	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Системный блок ЭВМ. Микропроцессоры.	3		5	0	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Полупроводниковые запоминающие устройства.	3		5	0	3	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			36	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Элементная база современных ЭВМ, интегральные схемы.

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Элементная база современных ЭВМ, интегральные схемы. Роль полупроводниковых материалов в создании элементной базы современных ЭВМ. Закон Мура. Степень интеграции элементов. Основные направления развития цифровых СБИС.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Лабораторная работа по теме "Элементная база современных ЭВМ, интегральные схемы."

Тема 2. Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников.

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников. Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах. Разрешенные и запрещенные уровни энергии. Энергетические зоны и уровень Ферми. Принципы разделения веществ на проводники (металлы), полупроводники и изоляторы (диэлектрики). Модель электронного газа. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Лабораторная работа по теме "Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников."

Тема 3. Элементы физики полупроводников. Полупроводниковые диоды.

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Элементы физики полупроводников. Полупроводниковые диоды. Движение свободных носителей заряда в полупроводниках - диффузия и дрейф. Уравнение непрерывности. Электронно - дырочные переходы и их характеристики. Барьерная и диффузионная емкости. ПП - диоды. Контакт металл - полупроводник. Диоды Шоттки. Быстродействие ПП диодов.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Лабораторная работа по теме "Элементы физики полупроводников. Полупроводниковые диоды."

Тема 4. Биполярные и полевые транзисторы.

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Биполярные и полевые транзисторы. Взаимодействие двух близкорасположенных электронно - дырочных переходов. Биполярные транзисторы. Схемы включения. Ключевой режим работы и быстродействие биполярных транзисторов. Полевые транзисторы. МОП (МДП) структуры с изолированными каналами и их быстродействие. Многоэмиттерные транзисторы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Лабораторная работа по теме "Биполярные и полевые транзисторы."

Тема 5. Физическое представление информации в ЭВМ. Логические элементы.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Физическое представление информации в ЭВМ. Логические элементы. Двоичный код. Реализация элементарных логических функций. Ключевой режим работы коммутирующего элемента. "Высокое" и "низкое" состояния логических схем. Позитивная и негативная логики. Основные характеристики логических элементов. Потребляемая мощность, время задержки распространения, энергия переключения, напряжение питания, коэффициент разветвления по выходу. Перспективные направления развития логической схемотехники.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Лабораторная работа по теме "Физическое представление информации в ЭВМ. Логические элементы."

Тема 6. Системный блок ЭВМ. Микропроцессоры.

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Системный блок ЭВМ. Микропроцессоры. Обобщенная структура системного блока: микропроцессор (МП), память, шина. Архитектура и внутренняя магистраль МП. Основные характеристики МП: технология изготовления, напряжение питания, объем адресуемой памяти, разрядность шины данных, тактовая частота, количество и разрядность регистров. Цикл МП и его фазы. Взаимодействие МП и ОЗУ. Способы обмена информацией между МП и внешними устройствами. Режимы работы ЭВМ: основной, прерывания, прямой доступ к памяти, ожидание. Состояние и перспективы развития МП техники.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Лабораторная работа по теме "Системный блок ЭВМ. Микропроцессоры."

Тема 7. Полупроводниковые запоминающие устройства.

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Полупроводниковые запоминающие устройства. Триггер как элемент памяти. Ячейка памяти и ее адрес. Статическое оперативное запоминающее устройство (СОЗУ). Общая организация памяти. Характеристики памяти: стоимость, емкость, быстродействие, потребляемая мощность, возможность доступа. Энергозависимая и энергонезависимая память. Динамическое оперативное запоминающее устройство (ДОЗУ). Организация ДОЗУ. Методы регенерации ДОЗУ. Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Стираемые перепрограммируемые ПЗУ (СППЗУ). Элементы на основе структур с плавающим затвором. Flash -память.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Лабораторная работа по теме "Полупроводниковые запоминающие устройства."

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. Элементарная база современных ЭВМ, интегральные схемы.	3		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
2.	Тема 2. Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников.	3		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
3.	Тема 3. Элементы физики полупроводников. Полупроводниковые диоды.	3		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
4.	Тема 4. Биполярные и полевые транзисторы.	3		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
5.	Тема 5. Физическое представление информации в ЭВМ. Логические элементы.	3		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
6.	Тема 6. Системный блок ЭВМ. Микропроцессоры.	3		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Полупроводниковые запоминающие устройства.	3		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для освоения работы с оборудованием для коммуникации компьютеров, контроллеров и использование микроконтроллеров и микросхем для решения прикладных задач.

Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе выполнения лабораторных заданий. Часть лабораторных заданий может быть выполнена на компьютерах без присутствия в специализированной аудитории. Студенту необходимо, вместе с изучением лекционного материала по конспекту лекций, прорабатывать рекомендуемую литературу и составить резюме по материалам из интернета. Лабораторные работы обеспечены программным обеспечением (среда разработки программ для контроллеров и микросхем, демонстрационные программы работы с оборудованием и т. п.) и необходимым оборудованием для экспериментов. Следует внимательно изучить все эти материалы и оборудование, установить необходимые для выполнения лабораторных заданий программы на домашнем компьютере и подготовить приложения для демонстрации результата в условиях специализированной аудитории.

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

Тема 1. Элементная база современных ЭВМ, интегральные схемы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 1: 1. Описание компьютера. Производитель, условия эксплуатации, состав. 2. Материнская плата. Занятые и свободные слоты. Разъемы и их назначение

Тема 2. Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 1: 3. Проект локальной сети. Компьютеры, коммуникационное оборудование, кабели. Схема соединений и подключений. 4. Необходимое оборудование для работы в беспроводной сети. Точка доступа (выбранное студентом оборудование), варианты Wi-Fi и Bluetooth.

Тема 3. Элементы физики полупроводников. Полупроводниковые диоды.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 2: 1. Разработка программы для Web-камеры, подбор оборудования. 2. Библиотека WebCam_Capture.dll, выбор необходимых функций.

Тема 4. Биполярные и полевые транзисторы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 2: 3. Захват через равные промежутки времени 5 изображений и их сохранение. 4. Демонстрация работы программы с Web-камерой.

Тема 5. Физическое представление информации в ЭВМ. Логические элементы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 3: 1. Разработка коммуникационной программы для микроконтроллера. 2. Выбор протокола обмена с микроконтроллером.

Тема 6. Системный блок ЭВМ. Микропроцессоры.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 3: 3. Реализация подходящего интерфейса с необходимыми элементами управления. 4. Демонстрация работы программы с микроконтроллером.

Тема 7. Полупроводниковые запоминающие устройства.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 4: 1. Разработка программы для контроллера ПЛК150-220.И-М фирмы ОВЕН. 2. Освоение среды CoDeSys по тестовому примеру. 3. Демонстрация работы программы с контроллером.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета. Примерные вопросы для зачета - Приложение1.

БИЛЕТЫ К ЗАЧЕТУ

Билет 1

1.Поколения ЭВМ и их элементная база. Роль полупроводниковых материалов в создании элементной базы современных ЭВМ.

2.Обобщенная структура системного блока: микропроцессор(МП), память,шина.

3.Вычислить функцию

Билет 2

1.Закон Мура. Степень интеграции элементов. Основные направления развития циф-ровых СБИС.

2.Архитектура и внутренняя магистраль МП. Основные характеристики МП: техно-логия изготовления, напряжение питания, объем адресуемой памяти, разрядность шины данных, тактовая частота, количество и разрядность регистров.

3.Вычислить функцию

Билет 3

1.Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах. Разрешенные и запрещенные уровни энергии.

2.Цикл МП и его фазы. Взаимодействие МП и ОЗУ.

3.Вычислить функцию

Билет 4

1.Энергетические зоны и уровень Ферми. Принципы разделения веществ на провод-ники(металлы), полупроводники и изоляторы(диэлектрики).

2.Способы обмена информацией между МП и внешними устройствами. Режимы ра-боты ЭВМ: основной, прерывания, прямой доступ к памяти, ожидание.

3.Вычислить функцию

Билет 5

1. Модель электронного газа. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
2. Режимы работы ЭВМ: основной, прерывания, прямой доступ к памяти, ожидание. Состояние и перспективы развития МП техники.
3. Вычислить функцию

Билет 6

1. Движение свободных носителей заряда в полупроводниках - диффузия и дрейф. Уравнение непрерывности.
2. Триггер как элемент памяти. Ячейка памяти и ее адрес. Статическое оперативное запоминающее устройство (СОЗУ).
3. Вычислить функцию

Билет 7

1. Электронно-дырочные переходы и их характеристики. Барьерная и диффузионная емкости.
2. Общая организация памяти. Характеристики памяти: стоимость, емкость, быстродействие, потребляемая мощность, возможность доступа.
3. Вычислить функцию

Билет 8

1. ПП-диоды. Быстродействие ПП диодов.
2. Энергозависимая и энергонезависимая память. Динамическое оперативное запоминающее устройство (ДОЗУ). Методы регенерации ДОЗУ.
3. Вычислить функцию

Билет 9

1. Контакт металл-полупроводник. Диоды Шоттки.
2. Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Стираемые перепрограммируемые ПЗУ (СППЗУ).
3. Вычислить функцию

Билет 10

1. Взаимодействие двух близкорасположенных электронно-дырочных переходов. Биполярные транзисторы.
2. Элементы на основе структур с плавающим затвором. Flash-память.
3. Вычислить функцию

Билет 11

1. Схемы включения. Ключевой режим работы и быстродействие биполярных транзисторов.
2. Функции интерфейса ввода-вывода. Устройство типичного интерфейса. Внутренние регистры интерфейса ввода-вывода.
3. Вычислить функцию

Билет 12

1. Полевые транзисторы. МОП (МДП) структуры с изолированными каналами и их быстродействие. Многоэмиттерные транзисторы.
2. Интерфейс последовательной связи. Протоколы обмена. Дуплексная и полудуплексная связи.
3. Вычислить функцию

Билет 13

- 1.Аналоговая и цифровая обработка информации.
- 2.Асинхронная и синхронная связь. Стандарты связи. Интерфейс RS-232 и RS-485.
- 3.Вычислить функцию

Билет 14

- 1.Физическое представление информации в ЭВМ. Двоичный код.
- 2.Модем. Амплитудная и частотная модуляция.
- 3.Вычислить функцию

Билет 15

- 1.Реализация элементарных логических функций. Ключевой режим работы коммутирующего элемента. "Высокое" и "низкое" состояния логических схем.
- 2.МП ввода-вывода. Контроллер прямого доступа к памяти: общая организация и структура.
- 3.Вычислить функцию

Билет 16

- 1.Позитивная и негативная логики. Основные характеристики логических элементов.
- 2.Магнетизм. Магнитные материалы: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.
- 3.Вычислить функцию

Билет 17

- 1.Потребляемая мощность, время задержки распространения, энергия переключения, напряжение питания, коэффициент разветвления по выходу. Перспективные направления развития логической схемотехники.
- 2.Кривая намагниченности ферромагнетиков. Температура Кюри.
- 3.Вычислить функцию

Билет 18

- 1.PC -совместимые контроллеры. Процессорные платы.
- 2.Доменная структура. Принципы записи и считывания информации на магнитных носителях.
- 3.Вычислить функцию

Билет 19

- 1.Платы ввода-вывода. Плата UNIO96-5. Дочерние платы.
- 2.Оптическая память. Трехмерная оптическая память: фоторефрактивные и фото-хромные материалы.
- 3.Вычислить функцию

Билет 20

- 1.Пример проектирования оборудования(кирпичн.завод).
- 2.Принципы отображения визуальной информации. Алфавитно-цифровые и графические(аналоговые) мониторы.
- 3.Вычислить функцию

Билет 21

- 1.Контроллеры по стандарту МЭК61131 и их принцип функционирования. Семейство языков МЭК.
- 2.Электронно-лучевая трубка. Физические процессы в ЭЛТ: термоэлектронная эмиссия, люминесценция.
- 3.Вычислить функцию

Билет 22

1. Микроконтроллеры. Распределенный ввод-вывод.
2. Формирование изображения в ЭЛТ, строчная и кадровая развертки. Структура и параметры видеосигнала.
3. Вычислить функцию

Билет 23

1. Примеры применения таймеров в микросхемах.
2. Отображение информации о цвете. Плоские мониторы - жидкокристаллические (LCD) дисплеи, плазменные (газоразрядные PDP) мониторы.
3. Вычислить функцию

Билет 24

1. Современные осциллографы.
2. Ввод и вывод цифровой и аналоговой информации. Цифро-аналоговое преобразование (ЦАП). Погрешности ЦАП.
3. Вычислить функцию

Билет 25

1. Контроллеры по стандарту МЭК 61131 и их принцип функционирования. Семейство языков МЭК.
2. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Погрешности АЦП. Понятие о цифровом методе хранения и передачи аналоговой информации.
3. Вычислить функцию

Билет 26

1. Электронно-дырочные переходы и их характеристики. Барьерная и диффузионная емкости.
2. Ввод оптического изображения в ЭВМ, приборы с зарядовой связью (ПЗС).
3. Вычислить функцию

Билет 27

1. Схемы включения. Ключевой режим работы и быстродействие биполярных транзисторов.
2. Принципы отображения информации на твердом носителе - принтеры и плоттеры. Цветная печать.
3. Вычислить функцию

7.1. Основная литература:

1. Горелов, А. А. Концепции современного естествознания: учебное пособие для бакалавров / А.А. Горелов. ?3-е изд., перераб. и доп.. ?Москва: Юрайт, 2012. ?346 с.
2. Концепции современного естествознания: учебник для студентов вузов / В.Н. Лавриненко, В.П. Ратников, В. П. Голубь; Под ред. В. Н. Лавриненко, В.П. Ратникова. ?3-е изд., перераб. и доп.. ?М.: ЮНИТИ, 2004. ?317 с.
3. Карпенков, С. Х. Концепции современного естествознания: учеб. для студентов вузов / С.Х. Карпенков. ?Изд. 10-е, испр. и доп.. ?Москва: Акад. Проект, 2006. ?653 с.
4. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / Н.П. Ващекин, А.Н. Ващекин; Российская академия правосудия. - М.: ИЦ РИОР и др. , 2010. - 253 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=193697>

5. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. - 3-е изд., стер. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 271 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=232296>

6. Концепции современного естествознания: Учебник / В.П. Бондарев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 512 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=317298>

7.2. Дополнительная литература:

Концепции современного естествознания, , 2009г.

Концепции современного естествознания, Стрельник, Ольга Николаевна, 2010г.

Концепции современного естествознания, Борцов, А.С., 2009г.

Концепции современного естествознания, Найдыш, Вячеслав Михайлович, 2008г.

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

интернет-вики по физике - <http://wiki.ciit.zp.ua>

Научно-популярные лекции по КСЕ - elementy.ru/lib

Портал образовательных ресурсов по естественно-научным дисциплинам - <http://en.edu.ru/>

портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы естествознания" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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.

Лекционные и лабораторные занятия проводятся в специализированной аудитории.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010300.62 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и профилю подготовки Системный анализ и информационные технологии .

Автор(ы):

Абайдуллин Р.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Андрианова А.А. _____

"__" _____ 201__ г.