

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Дополнительные главы физики Б1.В.ДВ.3

Направление подготовки: 02.03.02 - 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):

Андреанова 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

Казань
2016

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 " Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 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", "Основы естествознания".

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
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью использовать современные инструментальные и вычислительные средства
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива

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

- 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 экзамен в 4 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. Интерфейсы						

ВВОДА-ВЫВОДА.

						письменное	
	4	1-2	0	2	4		
Регистрационный номер Страница 5 из 16.						 ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КИУ	

домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Внешняя память в ЭВМ.	4	3-4	0	2	4	письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Отображение информации в ЭВМ.	4	5-7	0	3	6	письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Связь ЭВМ с внешней средой.	4	8-10	0	3	6	письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Управление от ЭВМ процессами на производстве и на экспериментальных установках.	4	11-12	0	3	6	письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Линии связи между ЭВМ.	4	13-15	0	3	6	письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Перспективы ЭВМ. Квантовые компьютеры.	4	16-18	0	2	4	письменное домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	экзамен
	Итого			0	18	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Интерфейсы ввода-вывода.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Интерфейсы ввода-вывода. Функции интерфейса ввода-вывода. Устройство типичного интерфейса. Внутренние регистры интерфейса ввода-вывода. Ошибки интерфейса. Контроль паритета. Интерфейс последовательной связи. Протоколы обмена. Дуплексная и полудуплексная связи. Асинхронная и синхронная связь. Стандарты связи. Интерфейс RS-232 и RS-485. Модем. Амплитудная и частотная модуляция. МП ввода-вывода. Контроллер прямого доступа к памяти: общая организация и структура.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Интерфейсы ввода-вывода.

Тема 2. Внешняя память в ЭВМ.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Внешняя память в ЭВМ. Магнетизм. Магнитные материалы: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Кривая намагниченности ферромагнетиков. Температура Кюри. Доменная структура. Принципы записи и считывания информации на магнитных носителях. Оптическая память. Трехмерная оптическая память: фоторефрактивные и фотохромные материалы.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Внешняя память в ЭВМ.

Тема 3. Отображение информации в ЭВМ.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Отображение информации в ЭВМ. Принципы отображения визуальной информации. Алфавитно-цифровые и графические (аналоговые) мониторы. Электронно-лучевая трубка. Физические процессы в ЭЛТ: термоэлектронная эмиссия, люминесценция. Формирование изображения в ЭЛТ, строчная и кадровая развертки. Структура и параметры видеосигнала. Отображение информации о цвете. Плоские мониторы - жидкокристаллические (LCD) дисплеи, плазменные (газоразрядные PDP) мониторы, дисплеи с излучающим полем (FED).

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Отображение информации в ЭВМ.

Тема 4. Связь ЭВМ с внешней средой.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Связь ЭВМ с внешней средой. Ввод и вывод цифровой и аналоговой информации. Цифро - аналоговое преобразование (ЦАП). Погрешность ЦАП. Аналогово - цифровые преобразователи (АЦП). Погрешности АЦП. Понятие о цифровом методе хранения и передачи аналоговой информации. Ввод оптического изображения в ЭВМ, приборы с зарядовой связью (ПЗС). Принципы отображения информации на твердом носителе - принтеры и плоттеры. Цветная печать.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Связь ЭВМ с внешней средой.

Тема 5. Управление от ЭВМ процессами на производстве и на экспериментальных установках.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Управление от ЭВМ процессами на производстве и на экспериментальных установках. РС - совместимые контроллеры. Процессорные платы. Платы ввода - вывода. Плата UNIO96-5. Дочерние платы. Пример проектирования оборудования. Контроллеры по стандарту МЭК61131 и их принцип функционирования. Семейство языков МЭК. Микроконтроллеры. Распределенный ввод - вывод. Примеры применения таймеров в микросхемах. Современные осциллографы.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Управление от ЭВМ процессами на производстве и на экспериментальных установках.

Тема 6. Линии связи между ЭВМ.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Линии связи между ЭВМ. Методы кодирования информации: амплитудная, фазовая и частотная модуляция. Виды распределенных линий для разных диапазонов частот. Двухпроводная линия и радиоканал. Телеграфное уравнение. Скорость распространения сигналов в линии. Волновое сопротивление. Согласование линии с нагрузкой. Коаксиальный кабель и витая пара. Оптические волокна и волоконно-оптические кабели. Распространение света по оптическим волокнам. Оптические моды, дисперсия мод, критическая длина волны. Градиентные волокна, волокна со ступенчатым профилем показателя преломления. Оптические передатчики и приемники: свето- и фотодиоды, полупроводниковые лазеры. Предельная скорость передачи информации. Оптические солитоны.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Линии связи между ЭВМ.

Тема 7. Перспективы ЭВМ. Квантовые компьютеры.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Перспективы ЭВМ. Квантовые компьютеры. Реализация устойчивых одно- и многоэлектронных состояний в различных системах. Когерентность состояний. Предельные размеры, быстродействие и энергозатраты. Вычисления в классической и квантовой физике. Биты и кубиты. Квантовые алгоритмы. Области применения. Как построить квантовый компьютер: ионные ловушки, ЯМР, поверхностные наноструктуры. Разрушение когерентности как источник ошибок при квантовых вычислениях и их коррекция. Перспективы реализации квантовых компьютеров.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Перспективы ЭВМ. Квантовые компьютеры.

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. Интерфейсы ввода-вывода.	4	1-2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Внешняя память в ЭВМ.	4	3-4	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Отображение информации в ЭВМ.	4	5-7	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Связь ЭВМ с внешней средой.	4	8-10	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Управление от ЭВМ процессами на производстве и на экспериментальных установках.	4	11-12	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Линии связи между ЭВМ.	4	13-15	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Перспективы ЭВМ. Квантовые компьютеры.	4	16-18	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

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

Изучение курса подразумевает овладение теоретическим материалом 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. Интерфейсы ввода-вывода.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 1: 1. Усовершенствование коммуникационной программы, чтобы можно было обеспечить калибровку. 2. Разработать язык взаимодействия с программой для калибровки.

Тема 2. Внешняя память в ЭВМ.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 1: 3. Реализация языка взаимодействия с подходящим интерфейсом. 4. Демонстрация работы программы.

Тема 3. Отображение информации в ЭВМ.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 2: 1. Оценка возможностей конкретной микросхемы для реализации задачи. 2. Распределение памяти.

Тема 4. Связь ЭВМ с внешней средой.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 2: 3. Свойства портов и таймеров. 4. Система команд микросхемы.

Тема 5. Управление от ЭВМ процессами на производстве и на экспериментальных установках.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 3: 1. Разработка макета с подходящим интерфейсом для визуализации работы конкретной микросхемы. 2. Реализация приема запросов к макету.

Тема 6. Линии связи между ЭВМ.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 3: 3. Реализация приема запросов к макету от другого компьютера. 4. Демонстрация работы макета.

Тема 7. Перспективы ЭВМ. Квантовые компьютеры.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы 4: 1. Разработка программы для конкретной микросхемы. 2. Демонстрация работы программы в отладочной среде.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета. Примерные вопросы для зачета - Приложение 1.

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 цифровых СБИС.
2. Архитектура и внутренняя магистраль МП. Основные характеристики МП: технология 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 проводники(металлы), полупроводники и изоляторы(диэлектрики).
2. Способы обмена информацией между МП и внешними устройствами. Режимы работы 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 (кирпичный 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 МЭК61131 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 быстроедействие биполярных тран-зисторов.

2.Принципы отображения информации на твердом носителе - принтеры и плоттеры. Цветная печать.

3.Вычислить функцию

7.1. Основная литература:

1. Назаров С.В. Архитектура и проектирование программных систем. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 351 с.

ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=353187>

2.Колдаев В.Д., Лупин С.А. Архитектура ЭВМ. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 384 с.

ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=375092>

3. Сергеев С. Л. Архитектуры вычислительных систем: учебник. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 238 с.

ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/go.php?id=351260>

4. Информатика: программные средства персонального компьютера: Учебное пособие / В.Н. Яшин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 236 с.

ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=407184>

5. Яшин В. М. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: Учебное пособие / В.М. Яшин. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 254 с.

ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=260728>

7.2. Дополнительная литература:

1. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 512 с.

ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=405818>

2. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Технические средства информатизации. - М.: ФОРУМ, 2010. - 608 с.

ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=214957>

3. Федотова Е.Л., Федотов А.А. Информатика. Курс лекций. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 480 с.

ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=204273>

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-журнал по ИТ - <http://www.rsdn.ru/>

портал образовательных ресурсов КФУ - <http://www.kfu-elearning.ru/>

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

Портал с материалами по алгоритмам и вычислительной технике - <http://algotlist.manual.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Дополнительные главы физики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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.

Лекционные и лабораторные занятия проводятся в специализированной аудитории.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 02.03.02 "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.