

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Атомная энергетика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Теоретические основы информационной техники»

Специальность

«14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»

Основная профессиональная образовательная программа

«Системы контроля и управления атомных станций»

Квалификация выпускника

Инженер-физик

Форма обучения

Очная

Цель освоения дисциплины

При изучении дисциплины «Теоретические основы информационной техники» студенты приобретают знания теоретических основ построения и функционирования техники, навыки, необходимые для работы с цифровыми устройствами обработки и передачи информации.

Задачи изучения дисциплины: Изучить теоретические основы работы информационной техники, а также принципы проектирования и эксплуатации.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла. Дисциплина опирается на содержание следующих учебных дисциплин: информатика, дискретная математика, общая физика, электротехника, электроника.

Дисциплина является опорой для изучения следующих учебных дисциплин: микропроцессорные системы, проектирование систем управления, системы управления, методы и средства цифровой обработки сигналов, АСУ технологическими процессами АЭС.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
универсальных		
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами
Общепрофессиональных		
ОПК-3	Способен понимать	З-ОПК-3 Знать средства и методы поиска, анализа, обработки и

	<p>принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>	<p>хранения информации, в том числе виды источников информации, поисковые системы и системы хранения информации, требования информационной безопасности, включая защиту государственной тайны У-ОПК-3 Уметь осуществлять поиск, хранение, анализ и обработку информации, представлять ее в требуемом формате; применять компьютерные и сетевые технологии, выполнять требования информационной безопасности и защиты государственной тайны В-ОПК-3 Владеть навыком поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>
--	---	---

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
<p>Профессиональное и трудовое воспитание</p>	<p>- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. 3. Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 7-ом и 8-ом семестрах. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 ак. часа.

Календарный план

№ раздела	№ темы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (час.)					Аттестация раздела (форма)	Максимальный балл за раздел
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр									
1	1	Измерение информации. Структурные меры информации. Статистические меры информации. Семантические меры информации.	16	2		4	10	КЛ1	30
	2	Квантование информации. Основные понятия и определения. Равномерная дискретизация. Квантование по уровню, времени, цифровая дискретизация.	12	2		4	4		
	3	Модуляция носителей информации. Амплитудная модуляция. Частотная и фазовая модуляции. Помехоустойчивость модулированных сигналов.	26	4		12	10		
2	4	Передача информации. Теоретические основы построения цифровых элементов ВТ. Алгебра логики. Базовые логические элементы. Классификации, принцип работы, функциональные схемы, характеристики. Методы оптимизации логических схем. Аналитические методы. Графические методы.	24	4	4	8	10	КЛ2	30
	5	Комбинационные схемы. Дешифраторы, шифраторы. Мультиплексоры, демультиплексоры. Устройства сравнения двоичных кодов. Сумматоры. Цифровые элементы вычислительной техники. Триггеры, Счетчики, регистры.	28	4	12	4	10		
Итого			108/16	16	16	32/16	44		
Вид промежуточной аттестации							3	40	
8 семестр									
1	6	Кодирование информации. Общие понятия и определения. Цели кодирования. Кодирование как процесс выражения информации в цифровом виде. Эффективное кодирование.	16	4		2	10	КЛ1	30
	7	Помехоустойчивое кодирование. Связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием. Показатели каче-	35	10		10	15		

		ства корректирующего кода. Построение двоичного группового кода. Технические средства кодирования и декодирования для групповых кодов.							
	8	Коды с обнаружением ошибок. Построение двоичных циклических кодов. Технические средства кодирования и декодирования для двоичных циклических кодов.	35	10		10	15		
2	9	Устройства сопряжения ЭВМ и аналоговых и цифровых устройств. Аналого-цифровые преобразователи, цифро-аналоговые преобразователи. Цифровые автоматы.	30	10		10	10	КЛ2	20
	10	Обработка информации. Основные понятия. Алгоритмы и программы обработки информации и языки для их описания. Технические средства обработки информации. Организация систем обработки информации.	28	14			14		
			144/32	48		32/32	64		
Вид промежуточной аттестации							Э		50

* - сокращенное наименование формы контроля

** - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КЛ	Коллоквиум
З	Зачет
Э	Экзамен

Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
7 семестр		
Лекция 1 Измерение информации. Структурные меры информации. Статистические меры информации. Семантические меры информации. Энтропия сигналов. Условная и безусловная вероятности появления события. Вероятности Байеса. Энтропия независимого источника, условная энтропия взаимосвязанных источников информации.	2	1-10
Лекция 2 Квантование информации. Основные понятия и определения. Равномерная дискретизация. Квантование по уровню, времени, цифровая дискретизация. Решетчатые функции, дискретные преобразования Лапласа. Применение квантования в элементах цифровой техники.	2	1-10
Лекция 3-4 Модуляция носителей информации. Амплитудная модуляция. Частотная и фазовая модуляции. Помехоустойчивость модулированных сигналов. Применение модулированных сигналов в ИТ. Логические основы проектирования модуляторов и демодуляторов. Манипуляции различного рода и ее применение в ИТ.	4	1-10
Лекция 5 Основы проектирования элементов ИТ. Теоретические основы построения цифровых элементов ВТ. Алгебра логики. Переход к другому логическому базису. Переключательные функции и временные диаграммы работы элементов ИТ.	2	1-10
Лекция 6 Базовые логические элементы. Классификации, принцип работы, функциональные схемы, характеристики. Методы оптимизации	2	1-10

логических схем. Аналитические методы. Графические методы.		
Лекция 7-8 Комбинационные схемы. Дешифраторы, шифраторы. Мультиплексоры, демультимплексоры. Устройства сравнения двоичных кодов. Сумматоры. Цифровые элементы вычислительной техники. Триггеры, Счетчики, регистры.	4	1-10
	16	
8 семестр		
Лекция 1-2. Кодирование информации. Общие понятия и определения. Цели кодирования. Кодирование как процесс выражения информации в цифровом виде. Эффективное кодирование.	4	1-10
Лекция 3-7. Помехоустойчивое кодирование. Связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием. Показатели качества корректирующего кода. Построение двоичного группового кода. Технические средства кодирования и декодирования для групповых кодов. Коды с обнаружением ошибок. Построение двоичных циклических кодов. Технические средства кодирования и декодирования для двоичных циклических кодов.	10	1-10
Лекция 8-12. Комбинационные схемы. Дешифраторы, шифраторы. Мультиплексоры, демультимплексоры. Устройства сравнения двоичных кодов. Сумматоры. Цифровые элементы вычислительной техники. Основы проектирования таблицы переходов способы оптимизации. Триггеры, счетчики, регистры.	10	1-10
Лекция 13-17. Устройства сопряжения ЭВМ и аналоговых и цифровых устройств. Аналого-цифровые преобразователи, цифро-аналоговые преобразователи. Цифровые автоматы.	10	1-10
Лекция 18-24. Обработка информации. Основные понятия. Алгоритмы и программы обработки информации и языки для их описания. Технические средства обработки информации. Организация систем сбора обработки информации. Основные принципы расчета показателей надежности ССОИ.	14	1-10
Итого	48	

Перечень практических занятий

Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
7 семестр		
Расчет энтропии сигналов и количества информации. Условная и безусловная энтропия. Энтропия объединенных источников. Связь энтропии сигналов и количества информации	4	1-10
Квантование сигналов. Квантование сигналов в элементах информационной техники	4	1-10
Модуляция носителей информации. Использование модуляции в информационной технике.	6	1-10
Применение законов алгебры-логики в информационной технике. Теоретические основы построения цифровых элементов вычислительной техники. Алгебра логики. Основные теоремы и аксиомы алгебры логики. Методы синтеза цифровых схем. Методы описания работы цифровых устройств: таблица соответствия, временная диаграмма, переключательная функция.	6	1-10
Оптимизация логических функций устройств информационной техники при помощи карт Карно. Методы оптимизации цифровых устройств. Аналитический метод, графические методы.	6	1-10
Расчет характеристик систем сбора и обработки информации	6	1-10
Итого	32	

8 семестр		
Изучение алгоритма кодирования Шеннона-Фано и Хаффмана	4	1-10
Коды с обнаружением ошибок	4	1-10
Изучение алгоритма кодирования по Хеммингу	4	1-10
Применение циклических кодов в информационной технике	4	1-10
Изучение способов обработки информации в АЛУ	4	1-10
Проектирование цифровых автоматов Мура	4	1-10
Проектирование цифровых автоматов Милли	4	1-10
Физическое и логическое кодирование в информационной технике	4	1-10
Итого 8 семестр	32	

Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторных работ. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Изучение алгоритма работы триггеров	2	1-10
Изучение принципов работы дешифраторов, регистров	2	1-10
Изучение принципов работы мультиплексоров и демультимплексоров	4	1-10
Изучение принципов работы счетчиков и особенностей переноса.	4	1-10
Амплитудная, частотная, фазовая и квадратурная модуляции	4	1-10
Итого 7 семестр	16	

Задания для самостоятельной работы студентов 7 семестр

Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Всего Часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Технология изготовления цифровых устройств.	5	1-10
Примеры применения комбинационных схем в системах управления технологическими процессами.	10	1-10
Примеры применения цифровых автоматов в системах управления технологическими процессами. Примеры применения комбинационных схем в системах управления технологическими процессами.	14	1-10
Технология изготовления запоминающих устройств цифровой информационной и вычислительной техники.	5	1-10
Примеры применения запоминающих устройств информационной и вычислительной техники. Технология изготовления цифровых устройств.	10	1-10
Итого 7 семестр	44	

8 семестр

Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Построение кодеров и декодеров на основе изученных цифровых устройств вычислительной техники. Временные диаграммы для систем с обратной связью и ожиданием для неидеального обратного канала.	10	1-10
Синхронизация в системах ПДС.	15	1-10
Синхронизация в системах ПДС. Методы синхронизации.	15	1-10
Вычислительные процессы в информационной технике, много-	8	1-10

машинные и многопроцессорные системы.		
Методы проектирования АЦП и ЦАП.	8	1-10
Информационные технологии при обработке информации.	8	1-10
Итого 8 семестр	64	

Самостоятельная работа студентов предполагает поиск информации по темам; представление их в виде рефератов, а также подготовку к интерактивным занятиям. Контроль СРС предполагается в оценке рефератов 1 раз в две недели.

Образовательные технологии

Реализация освоения данной дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной образовательной программы. В БИТИ действуют компьютерные классы, в которых проводятся занятия по различным дисциплинам специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», в том числе и классы обеспечены доступом к сети Интернет для самостоятельной подготовки студентов. На кафедре имеются компьютеры с возможностью работы в специальных программах и доступа к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, к таким как база данных периодических изданий.

Для аттестации обучающихся имеются базы оценочных средств по дисциплине в соответствии с утвержденными учебным планом и рабочей программой, включающие средства поэтапного контроля формирования компетенций (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация), включающие: вопросы для самопроверки, вопросы и задания для самостоятельной работы, рефераты или доклады по темам, вопросы к зачету, тесты для контроля знаний

При текущем контроле успеваемости используются следующий вид оценочных средств:

ПР – практическая работа: задание, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом. По результатам выполнения практической работы проводится оценка текущей успеваемости, которая суммируется к результатам аттестации разделов.

ЛР - лабораторная работа: техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом. По результатам выполнения лабораторной работы проводится оценка текущей успеваемости, которая суммируется к результатам аттестации разделов

На этапе аттестации разделов используется:

Кл – коллоквиум: средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде письменного ответа на вопросы.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости 7 семестр			
2	Измерение информации	3-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3 У-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3, В-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3.	Коллоквиум (письменно)
3	Передача информации	3-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3 У-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3, В-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3.	Коллоквиум (письменно)
Промежуточная аттестация			

4	Зачет	З-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3 У-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3, В-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3.	Вопросы к зачету (письменно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости 8 семестр			
5	Кодирование информации	З-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3 У-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3, В-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3.	Коллоквиум (письменно)
6	Обработка информации	З-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3 У-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3, В-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3.	Коллоквиум (письменно)
Промежуточная аттестация			
7	Экзамен	З-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3 У-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3, В-УКЦ-2, УКЕ-1, ОПК-3.	Вопросы к экзамену (письменно)

Входной контроль по дисциплине предусматривает краткие ответы на вопросы. Входной контроль включает 6 вопросов, проводится в письменной форме. На ответы дается 25 минут.

Вопросы входного контроля

1. Архитектура ПК
2. Основные устройства ЭВМ
3. Периферийные устройства
4. Принципы работы оборудования ЭВМ
5. Системы счисления
6. Основы перевода систем счисления
7. Перевод дробных чисел в двоичную СС
8. Выполнение простых арифметических операций над числами в двоичной СС
9. Выполнение сложных арифметических операций над числами в двоичной СС
10. Прямой, обратный и дополнительный коды принципы перевода
11. Арифметические операции над числами в кодах

Текущий контроль по темам проводится в виде отчета в устной форме по практическим работам, рефератов по темам СРС; по разделам – в виде коллоквиума.

На этапе аттестации разделов используется: письменные ответы на вопросы коллоквиума (КЛ). Коллоквиум содержит вопросы по разделам дисциплины, проводится на 8 и 16 неделе обучения. На выполнение задания отводится 45 минут.

Вопросы коллоквиума раздела 1 (7 семестр).

1. Дайте определение структурным мерам информации.
2. Дайте определение статистическим мерам информации.
3. Дайте определение семантическим мерам информации.
4. Дайте определение энтропии сигналов.
5. Дайте определение условной вероятности появления события.
6. Дайте определение безусловной вероятности появления события
7. Запишите выражение, определяющее вероятности Байеса при появлении события.
8. Запишите выражение для определения энтропии независимого источника.
9. Запишите выражение для определения условной энтропии взаимосвязанных источников информации.
10. Запишите выражение для определения количественной меры информации (формула Хартли)
11. Есть ли единица измерения энтропии, если есть то какая
12. Запишите выражение для определения энтропии объединения нескольких независимых источников сообщений
13. Чему равна энтропия объединенного источника
14. Дайте определение дискретизации сигнала
15. Дайте определение Равномерной дискретизации сигнала
16. Запишите выражение для определения ММ дельта-функции

17. Дайте определение Квантования сигналов
18. Дайте определение шага квантования
19. Запишите выражение для определения Глубины дискретизации
20. Запишите выражение для определения требуемой битности сигнала
21. Запишите суть квантования по уровню
22. Запишите суть квантования по времени
23. Запишите суть цифровизации сигнала
24. Как определить погрешность квантования по времени и уровню одновременно
25. Дайте определение модуляции сигнала
26. Перечислите известные вам способы модуляции
27. Запишите выражение для определения Аналитической модели модулированного сигнала
28. Запишите выражение для определения девиации частоты
29. Дайте определение импульсной модуляции
30. Чем АИМ 1 рода отличается от АИМ 2 рода
31. Чем ШИМ 1 рода отличается от ШИМ 2 рода
32. Дайте определение время-импульсной модуляции
33. Дайте определение стартового импульса
34. Дайте определение рабочего импульса
35. Запишите выражение для определения полосы частот для сигналов с ШИМ
36. Запишите выражение для определения коэффициента ШИМ - модуляции
37. Какие параметры импульсов вы знаете
38. Какие параметры импульсов остаются постоянными при АИМ
39. Какие параметры импульсов остаются постоянными при ШИМ
40. Какие параметры импульсов остаются постоянными при ФИМ

Вопросы коллоквиума раздела 2 (7 семестр).

1. Какой логический элемент выполняет функцию умножения (название и УГО на схеме)
2. Какой логический элемент выполняет функцию отрицания (название и УГО на схеме)
3. Какой логический элемент выполняет функцию умножения с последующим отрицанием (название и УГО на схеме)
4. Какой логический элемент выполняет функцию сложения (название и УГО на схеме)
5. Какой логический элемент выполняет функцию сложения с последующим отрицанием (название и УГО на схеме)
6. Запишите переключательную функцию и УГО для элемента исключающего ИЛИ
7. Что такое переключательная функция логического элемента
8. Приведите пример записи ДНФ
9. Приведите пример записи КНФ
10. Чем КНФ и ДНФ отличаются от совершенных форм
11. Запишите переместительный закон АЛ
12. Запишите сочетательный закон АЛ
13. Запишите переместительный закон АЛ
14. Запишите закон повторения АЛ
15. Запишите распределительный закон АЛ
16. Запишите закон поглощения АЛ
17. Запишите закон склеивания АЛ
18. Запишите закон коммутативности АЛ
19. Запишите закон ассоциативности АЛ
20. На основе какого закона АЛ осуществляется переход к другому базису
21. Сформулируйте закон исключения констант
22. Для чего используются полиномы Жигалкина
23. Запишите основные этапы построения карт Карно
24. Сколько переменных может входить в объединение при минимизации карт Карно
25. По каким переменным минимизируют карту Карно при составлении ДНФ
26. По каким переменным минимизируют карту Карно при составлении КНФ
27. Что такое таблица соответствия.
28. Что такое временная диаграмма.

29. Что такое переключательная функция.
30. Зарисуйте временную диаграмму работы логического И
31. Зарисуйте временную диаграмму работы логического ИЛИ
32. Зарисуйте временную диаграмму работы логического И -НЕ
33. Зарисуйте временную диаграмму работы логического ИЛИ-НЕ
34. Зарисуйте временную диаграмму работы логического элемента неравнозначности
35. Дайте определение минтерма
36. Дайте определение макстерма
37. Какое максимальное количество входов может иметь логический элемент
38. Как осуществить переход от КНФ к СКНФ приведите пример
39. Как осуществить переход от ДНФ к СДНФ приведите пример
40. Какое правило используется при определении коэффициентов полинома Жигалкина.

Система оценки аттестации разделов дисциплины

Каждый коллоквиум оценивается в 10 баллов. Коллоквиум считается сданным, если студент правильно ответил на 60 процентов от заданных ему вопросов.

Оценка	Количество верно данных ответов
10 баллов	39-40
9 баллов	36-38
8 баллов	33-35
7 баллов	30-32
6 баллов	27-29
5 баллов	24-26
Менее 5 баллов	менее 24

Итоговые баллы за раздел выставляются в соответствии со шкалой оценки, приведённой ниже

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка (стандартная)	Требования к знаниям
26-30	«отлично»	Оценка «отлично» за раздел дисциплины выставляется студенту, если он получил за коллоквиум оценку «отлично», выполнил на отлично и защитил практические и работы, предусмотренные курсом в данном разделе, показал отличные знания в области раздела дисциплины. При этом не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
22-25	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он получил за коллоквиум оценку «хорошо», хорошо выполнил и защитил практические работы, предусмотренные курсом в данном разделе, показывает хорошие знания при ответе на вопросы преподавателя. При этом не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.
18-21	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он получил за коллоквиум оценку «удовлетворительно», выполнил основную часть практических работ, предусмотренные курсом в данном разделе, показывает удовлетворительные знания по дисциплине в целом. При этом не усвоил всех деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.
менее 18	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который получил за коллоквиум оценку «неудовлетворительно», не выполнил основную часть практических работ, предусмотренные курсом в данном разделе, не владеет знаниями по материалам курса.

Вопросы промежуточного контроля (зачет)

1. Информация. Основные понятия и свойства.
2. Модуляция непрерывного сообщения, виды , особенности.
3. Типы аналоговой модуляции сообщений
4. Типы импульсной модуляции
5. Комбинаторные способы модуляции сообщений.
6. Логические основы построения элементов вычислительной техники.
7. Основы алгебры-логики.
8. СКНФ и СДНФ способы оптимизации логических функций устройств ИТ
9. Логические элементы, временные диаграммы и переключательные функции.
10. Построение устройств ИТ на логических элементах, исследование характеристик.
11. Модуляция сигналов
12. Методы определения количества информации
13. Виды аналоговой модуляции
14. Импульсные сигналы (функция знака, функция Хевисайда, функция Дирака)
15. ЧИМ пример модуляции, описание процесса преобразования сигнала.
16. АИМ пример модуляции, описание процесса преобразования сигнала.
17. ШИМ пример модуляции, описание процесса преобразования сигнала.
18. ВИМ пример модуляции, описание процесса преобразования сигнала.
19. Условные и безусловные вероятности и их свойства.
20. Энтропия источника сообщений, виды свойства, методы расчета энтропии.
21. Дискретизация сигналов при передаче информации
22. Принципы квантования сигналов, равномерное и неравномерное квантование.
23. Квантование по уровню.
24. Квантование по времени.
25. Цифровое квантование.

Шкала оценивания на зачете

Зачет проводится в виде письменного ответа по вопросам, сформированным в билеты. Оценка знаний на зачете и начисление баллов производится в соответствии со следующей таблицей:

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	Оценка (балл за ответ на зачете)	Требования к знаниям
100-60	<i>«зачтено» 24 - 40 баллов</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Оценка «зачтено» если он имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.
59-0	<i>«не зачтено» 0 – 23 баллов</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.

Вопросы коллоквиума раздела 1 (8 семестр).

1. Что такое дешифратор
2. Какая функциональная зависимость между входами и выходами ДС
3. На каких элементах могут быть построены дешифраторы
4. Сколько входов у пирамидального дешифратора

5. Сколько выходов у матричного дешифратора
6. Что такое шифратор
7. На каких элементах может быть реализован СД
8. Какая функциональная зависимость входов и выходов СД
9. Сколько выходов содержит пирамидальный ДС
10. Нарисуйте схему дешифратора 2:4 на элементах И
11. Что такое триггер
12. Какой триггер является универсальным, почему
13. Какой триггер является триггером задержки
14. Что обозначает вход Д триггера
15. Дайте определение триггера
16. Что обозначает вход Т триггера
17. Что обозначает вход V триггера
18. Что обозначает вход С триггера
19. Что обозначает вход R триггера
20. Что обозначает вход S триггера
21. Что обозначает вход J триггера
22. Запишите переключательную функцию JK- триггера
23. Опишите все функции работы JK- триггера и при каких условиях это выполняется
24. Какой триггер выполняет функцию задержки на $\frac{1}{2}$ такта
25. Постройте временную диаграмму работы RS – триггера
26. АЛУ – назначение устройства
27. В каком устройстве АЛУ осуществляется логическое сложение операндов
28. Назначение входа Р для 4-х разрядного АЛУ
29. Вход М-4-х разрядного АЛУ
30. Для чего предназначен буферный регистр в АЛУ для умножения чисел
31. что такое кодирование информации
32. Как осуществляется декодирование кода с повторением
33. Декодирование корреляционного кода (1010111001).
34. Назначение входов V в АЛУ
35. Что такое кодовое расстояние
36. Что такое вес кода
37. Проведите декодирование кода Грея в двоичный код 111111101
38. Декодирование – это
39. По какому правилу выполняется поиск значений контрольных символов при кодировании в код Хемминга
40. Запишите выражение для определения контрольных символов при кодировании
41. Что такое образующий многочлен в циклическом коде
42. Оптимальные коды – это
43. Запишите 3 кодовые комбинации кода С (3,7)
44. Закодируйте 11100011010 в код с проверкой на четность
45. Проведите декодирование кода с повторением при $m=3$ комбинации 111 000 000 000
46. Какие коды относятся к систематическим кодам
47. Закодируйте 111000111 к код Грея
48. Проведите кодирование 10101 в код в 2-мя проверками на четность
49. Что указывает на наличие ошибки при кодировании в корреляционный код
50. Закодируйте в инверсный код комбинацию 1110011
51. На каком уровне кодового дерева будет располагаться кодовая комбинация 0011
52. Проведите декодирование кода Бергера (инверсный по нулям), если получена комбинация 110. Запишите любую из разрешенных
53. Запишите формулу для получения циклического кода (расшифруйте переменные Запишите в виде многочлена комбинацию 1011001
54. Проверьте на наличие ошибок комбинацию инверсного кода 11010110
55. Матрица синдромов при кодировании в код Хемминга имеет значения 011 – в каком разряде ошибка
56. Особенности выбора образующего многочлена при кодировании в циклический код с $d=4$

57. Какую функцию выполняют мультиплексоры
58. В какой логике работает демultipлексор
59. Опишите входы двоичного полного сумматора
60. Запишите алгоритм обнаружения ошибки в циклическом коде.

Вопросы коллоквиума раздела 2(8 семестр).

1. Какие типы счетчиков вам известны
2. Дайте определение информационной емкости счетчика
3. Дайте определение разрешающей способности счетчика
4. Дайте определение разрядности счетчика
5. Дайте определение быстродействия счетчика
6. Перечислите количество и наименование элементов, входящих в состав четырехразрядного параллельного регистра.
7. Перечислите количество и выполняемые функции входов трехразрядного параллельного регистра.
8. За счет чего организуется функция сдвига у последовательных регистров.
9. Какую функцию выполняют регистры
10. Основными элементами, входящими в состав регистров являются
11. Подача, какого сигнала и на какой вход обнуляет регистр.
12. Для чего в регистре используется вход синхронизации
13. Перечислите ЗУ различающиеся типом доступа
14. Перечислите ЗУ различающиеся типом поиска информации
15. Дайте определение ассоциативному ЗУ
16. Какие типы стековых запоминающих устройств вы знаете
17. Какую функцию выполняет РГМ в ассоциативных ЗУ
18. На каком из элементов основывается структура запоминающих устройств
19. Перечислите основные типы переносов между разрядами счетчика
20. В какое состояние необходимо установить все разряды вычитающего счетчика до начала его работы.
21. Запишите значение установки управляющего входа реверсивного счетчика для выполнения функции сложения.
22. Какой сигнал необходимо подать и на какой вход, чтобы установить в ноль все разряды суммирующего счетчика.
23. Дайте определение Алфавита знаков.
24. Дайте определение языка мульти-орграфа.
25. Дайте определение мульти-орграфа.
26. Дайте определение контактной сети
27. Дайте определение ациклического орграфа.
28. Дайте определение слова.
29. Дайте определение сцепления строк, каким символом оно обозначается.
30. Дайте определение формального А-языка.
31. Дайте определение квази-алфавита.
32. Дайте определение пустой строки, каким символом она обозначается.
33. Дайте определение строки.
34. Дайте определение Автомат Мили.
35. Дайте определение автомат Мура.
36. Дайте определение автономного автомата Мили.
37. Дайте определение инициального автомата.
38. Дайте определение автомата без выхода.
39. Запишите выражение для определения коэффициента готовности ССОИ
40. Запишите выражение для определения вероятности безотказной работы ССОИ

Система оценки аттестации разделов дисциплины

Каждый коллоквиум оценивается в 10 баллов. Коллоквиум считается сданным, если студент правильно ответил на 60 процентов от заданных ему вопросов.

Оценка	Количество верно данных ответов
10 баллов	58-60(38-40)
9 баллов	54-57 (35-37)
8 баллов	50-53 (32-34)
7 баллов	45-49(30-32)
6 баллов	41-44(27-29)
5 баллов	36-40(24-26)
Менее 5 баллов	менее 36 (24)

Итоговые баллы за раздел выставляются в соответствии со шкалой оценки, приведённой ниже

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка (стандарт- ная)	Требования к знаниям
19-20(27-30)	«отлично»	Оценка «отлично» за раздел дисциплины выставляется студенту, если он получил за коллоквиум оценку “отлично”, выполнил на отлично и защитил практические и лабораторные работы, предусмотренные курсом в данном разделе, показал отличные знания в области раздела дисциплины. При этом не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
16-18(24-26)	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он получил за коллоквиум оценку “хорошо”, хорошо выполнил и защитил практические и лабораторные работы, предусмотренные курсом в данном разделе, показывает хорошие знания при ответе на вопросы преподавателя. При этом не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.
12-15(18-23)	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он получил за коллоквиум оценку “удовлетворительно”, выполнил основную часть практических и лабораторных работ, предусмотренные курсом в данном разделе, показывает удовлетворительные знания по дисциплине в целом. При этом не усвоил всех деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.
менее 12(18)	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который получил за коллоквиум оценку “неудовлетворительно”, не выполнил основную часть практических и лабораторных работ, предусмотренные курсом в данном разделе, не владеет знаниями по материалам курса.

Вопросы выходного контроля (экзамен)

1. Информация. Основные понятия и свойства.
2. Методы определения количества информации
3. Условные и безусловные вероятности и их свойства.
4. Энтропия источника сообщений, виды свойства, методы расчета энтропии.
5. Дискретизация сигналов при передаче информации
6. Принципы квантования сигналов, равномерное и неравномерное квантование.
7. Квантование по уровню.
8. Квантование по времени.
9. Цифровое квантование.
10. Модуляция непрерывного сообщения, виды, особенности.
11. Типы аналоговой модуляции сообщений
12. Типы импульсной модуляции
13. Логические основы построения элементов вычислительной техники.
14. Основы алгебры-логики. СКНФ и СДНФ.
15. Способы оптимизации логических функций устройств ИТ (полином Жегалкина. Карты

Карно.)

16. Логические элементы, временные диаграммы и переключательные функции.
17. Алгоритмы эффективного кодирования.(коды Шеннона-Фано, Хаффмена)
18. Коды с обнаружением ошибок.
19. Помехоустойчивое кодирование информации.(Коды Хемминга. Циклические коды).
20. Устройство и принцип работы дешифраторов и шифраторов.
21. Устройство и принцип работы мультиплексоров и демультимплексоров
22. Устройство и принцип работы счетчиков. Основные принципы переноса.
23. Устройство и принцип работы регистров и устройств сравнения.
24. Устройство и принцип работы сумматоров и полусумматоров.
25. Основы проектирования цифровых автоматов Мура и Мили.
26. Физические основы кодирования.(Цифровые и Манчестерские коды)
27. Логические основы кодирования(Скремблирование и синхронизация)
28. Основы работы, проектирования и методы расчета параметров АЦП.
29. Основы работы, проектирования и методы расчета параметров ЦАП.
30. Алгоритмы и программы обработки информации и языки для их описания.
31. Технические средства обработки информации.
32. Организация систем сбора обработки информации.
33. Основные принципы расчета показателей надежности ССОИ

Шкала оценивания на экзамене

Экзамен проводится в виде письменного ответа по вопросам, сформированным в билеты. Оценка знаний на зачете и начисление баллов производится в соответствии со следующей таблицей:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов	Требования к знаниям на экзамене
«отлично»	43 - 50	выставляется студенту, если он полно, грамотно и без ошибок ответил на все вопросы, в том числе и дополнительные.
«хорошо»	36 - 42	выставляется студенту, если он без существенных ошибок ответил на все вопросы, однако допускал отдельные неточности или не продемонстрировал достаточно глубокого знания материала
«удовлетворительно»	31 - 35	выставляется студенту, если он в ответах на вопросы продемонстрировал только знание основного материала, допускал существенные неточности в ответах, недостаточно технически грамотно формулировал ответы
«неудовлетворительно»	менее 30	выставляется студенту, если допускал неправильные ответы на поставленные вопросы или не смог ответить на часть вопросов, не смог подтвердить знание значительной части материала.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Зачет	Оценка (ECTS)	Градация
90 – 100	5 (отлично)	зачтено	A	отлично
85 – 89	4 (хорошо)		B	очень хорошо
75 – 84			C	хорошо
70 – 74			D	удовлетворительно
65 – 69	3 (удовлетворительно)		E	посредственно
60 – 64				
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	F	неудовлетворительно

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к знаниям
«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубо-

		ко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
«хорошо» – C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
«неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература

1. Жуков, Ю. А. Информационные устройства и системы : учебное пособие / Ю. А. Жуков, Е. Б. Коротков, Ю. В. Лычагин. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 65 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/121817/#1>
2. Хабаров, С. П. Вычислительные машины, системы и сети / С. П. Хабаров, М. Л. Шилкина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 240 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/94728/#1>
3. Вотинин, М. В. Вычислительные машины, системы и компьютерные сети : учебное пособие / М. В. Вотинин. — Мурманск : МГТУ, 2018. — 156 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/142639/#1>
4. Крейдер, О. А. Информационные системы и технологии : учебное пособие / О. А. Крейдер. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2019. — 61 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/154486/#1>
5. Лопатин, В. М. Информатика для инженеров : учебное пособие / В. М. Лопатин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/115517/#168>
6. Григоренко, В. М. Вычислительные системы и сети. Локальные компьютерные сети : учебное пособие / В. М. Григоренко. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2015. — 120 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/145260/#1>

Дополнительная литература

7. Вотинин, М. В. Вычислительные машины, системы и компьютерные сети : учебное пособие / М. В. Вотинин. — Мурманск : МГТУ, 2018. — 156 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/142639/#1>
8. Григоренко, В. М. Вычислительные системы и сети. Локальные компьютерные сети : учебное пособие / В. М. Григоренко. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2015. — 120 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/145260/#1>
9. Крейдер, О. А. Информационные системы и технологии : учебное пособие / О. А. Крейдер. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2019. — 61 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/154486/#1>
10. Лопатин, В. М. Информатика для инженеров : учебное пособие / В. М. Лопатин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/115517/#168>

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Для проведения лекционных занятий используется аудитория - мультимедийный класс, оборудованный видеопроектором, экраном, компьютером, динамиками. Позволяет демонстрацию презентаций, лекционного материала, звуковых видеороликов по темам занятий.

Занятия проводятся в лаборатории «Электроника и микросхемотехника», предназначенной для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего

контроля и промежуточной аттестации.

Лабораторное оборудование:

1. Лабораторный стенд «Кодирование и модуляция информации КИМИ-01»
2. Лабораторный стенд «Основы автоматизации производства»
3. Стенд для изучения работы дешифраторов;
4. Стенд для изучения работы мультиплексоров и демultipлексоров;
5. Стенд для изучения работы счетчиков;
6. Стенд для изучения работы универсального АЛУ.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1) Следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью, выполнение индивидуальных заданий по темам практических работ на конец семестра, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материала, индивидуальных заданий. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану, приведенному в Рабочей программе.

2) «Сценарий изучения дисциплины» предусматривает следующие схемы: по теоретическому курсу: ознакомление с тематикой лекции; изучение литературы по теме; прослушивание лекции; обсуждение вопросов.

По выполнению индивидуальных работ по темам практических занятий: подготовка к выполнению работы по методическим указаниям; работа на практическом занятии выполнение работы и оформление отчета; защита работы.

3) Указания для выполнения лабораторных работ

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

Основные результаты экспериментов необходимо зафиксировать в письменном виде.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

4) Изучение дисциплины требует непрерывной работы с литературой. Перед прослушиванием каждой лекции студент должен ознакомиться с материалом по списку, приведенному по теме лекции в рабочей программе. Перед выполнением индивидуальных занятий по темам практических работ необходимо изучить теоретические сведения, приведенные в методических указаниях к выполнению практических работ. Отчет, составляемый после выполнения работы, должен соответствовать варианту, выданному преподавателем в начале выполнения практической работы.

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивая необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к занятию. На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практики задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания для проведения лабораторных работ

Провести опрос о технике безопасности работы с лабораторным оборудованием.

Провести опрос основных понятий, необходимых для выполнения работы.

Дать возможность студентам провести исследования на лабораторном оборудовании, выполнить индивидуальные задания. Результаты свести в таблицы. Провести обработку результатов исследований. Оценку лабораторной работы провести с учетом выполненного отчета по работе.

4. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Рабочую программу составил доцент Ефремова Т. А.

Рецензент: доцент Мефедова Ю.А.

Программа одобрена на заседании УМКС 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Председатель учебно-методической комиссии Ефремова Т.А.