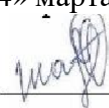


МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДЕНО:
на заседании кафедры
физической электроники и нанофизики
протокол от «4» марта 2022г. № 3

Зав. кафедрой



/ Т.И. Шарипов

СОГЛАСОВАНО:
Директор физико-технического
института



/ И.Ф.Шарафуллин
«4» марта 2022г.

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Автоматизация радиофизического эксперимента
Вариативная часть

Направление подготовки
03.06.01 Физика и астрономия

Направленность (профиль) подготовки
Физическая электроника

Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
очная, заочная

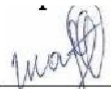
Уфа – 2022 г.

Разработчик:

_____ / старший преподаватель Латыпов К.Ф.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (модуля), приняты на заседании кафедры физической электроники и нанофизики, протокол № 3 от «4» марта 2022г.

Зав. кафедрой



/ Т.И. Шарипов

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	3
2. Цели и задачи дисциплины.....	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	15
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	23
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	24
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
Приложение № 1. Содержание рабочей программы (очная форма)	
Приложение № 2. Содержание рабочей программы (заочная форма)	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)**

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами \обучения по дисциплине:

ПК-1- способностью к построению корректных математических моделей и численных алгоритмов решения задач радиофизики, электроники, радиотехники, автоматизированных систем регулирования и управления, информационных и коммуникационных технологий;

ПК-2- способностью формулировать задачи теоретического и прикладного характера в рамках радиофизики, электроники, радиотехники, автоматизированных систем регулирования и управления, информационных и коммуникационных технологий;

ПК-3- готовностью использовать современные информационные технологии, программно-аппаратные средства для проведения научных исследований.

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать фундаментальные понятия, положения и теоремы математики, информатики, теории управления, измерительной техники, основы радиоэлектроники и схемотехники, на которых базируется курс АРФЭ	ПК-1,	
	Знать принципы работы и путей совершенствования современных радиотехнических систем получения, преобразования и обработки сигналов.	ПК-2	
	Знать принципы построения, программирования, современных радиотехнических систем получения, преобразования и обработки сигналов.	ПК-3	
Умения	Уметь применять эти знания на практике при подготовке и проведении измерений физических и электрических характеристик радиотехнических цепей и сигналов.	ПК-1	
	Уметь на современных радиотехнических системах получать, преобразовывать и обрабатывать	ПК-2	

	сигналы.		
	Уметь программировать на современных радиотехнических системах получения, преобразования и обработки сигналов.	ПК-3	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть методами измерений физических и электрических характеристик радиотехнических цепей и сигналов.	ПК-3	
	Владеть методами совершенствования современных радиотехнических систем получения, преобразования и обработки сигналов.	ПК2	
	Владеть принципами построения и программирования с помощью современных радиотехнических систем получения, преобразования и обработки сигналов.	ПК-1	

2. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Автоматизация радиофизического эксперимента» относится к вариативной части. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре для очной формы обучения и на 3 и 4 курсе в 6-м семестре и в 7-м семестре для заочной формы обучения.

Курс «Автоматизация радиофизического эксперимента» является обязательной дисциплиной для аспирантов, обучающихся по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия» (Профиль – «Физическая электроника»).

.Целью освоения дисциплины «Автоматизация радиофизического эксперимента» (АРФЭ) является изучение микропроцессорных систем автоматизации экспериментальных исследований радиофизического профиля.

В данном курсе предполагается более глубокое изучение отдельных разделов с акцентом на практическое инженерное состояние и развитие радиотехнических систем. Приступая к изучению курса «Автоматизация радиофизического эксперимента» аспиранты должны свободно владеть

основными понятиями и методами теории линейных и нелинейных электрических цепей, теории вероятностей, математического анализа, линейной алгебры, комбинаторики, вычислительной техники.

В результате освоения курса АРФЭ осуществляется теоретическая подготовка аспирантов, которая должна обеспечивать понимание основ построения, программирования и теоретических расчетов характеристик автоматизированных систем цифровой обработки экспериментальной информации и цифровых методов управления измерительной аппаратурой.

В результате изучения дисциплины АРФЭ у аспирантов должны сформироваться знания, навыки и умения, позволяющие самостоятельно проектировать автоматизированные информационно-измерительные системы, осуществлять их программирование, проводить математический анализ измерительной информации.

Основными задачами освоения дисциплины АРФЭ является следующее:

- Знакомство с основными методами анализа и синтеза микропроцессорных систем, предназначенных для автоматизации радиофизического эксперимента;
- Изучение методов программирования микропроцессорных систем, предназначенных для автоматизации радиофизического эксперимента;
- Изучение математических методов расчета характеристик для автоматизированных систем цифровой обработки сигналов.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы по очной и заочной форме представлены в Приложении № 1 и в Приложении №2.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

ПК-1 – способностью к построению корректных математических моделей и численных алгоритмов решения задач радиофизики, электроники, радиотехники, автоматизированных систем регулирования и управления, информационных и коммуникационных технологий

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать характерные искажения непрерывных сигналов при их обработке в ИВК; шумы квантования и характерные искажения сигналов, связанные с конечностью времени реализации обрабатываемой выборки; основные методы уменьшения влияния краевых эффектов на	Отрывочные знания в области теоретических и физических закономерностей полей давления и температуры в геологических средах; методов решения задач	Неполные знания в области теоретических и физических закономерностей полей давления и температуры в геологических средах; методов обратных задач	Имеются отдельные пробелы знания в области теоретических и физических закономерностей полей давления и температуры в геологических средах; методов решения обратных	Систематические знания в области теоретических и физических закономерностей полей давления и температуры в геологических средах; методов решения

	<p>результаты эксперимента; о понятии апертурного времени АЦП и его влиянии на частотные характеристики дискретизированного сигнала; о путях уменьшения величины апертурного времени; о дискретизации сигнала во времени; о гребенчатых функциях; о спектре дискретизированного во времени сигнала; о эффекте наложения частот и методах его устранения; о основных методах восстановления непрерывного сигнала по цифровой последовательности (согласованная фильтрация, использование полиномов n-й степени, интерполяция и экстраполяция сигналов); о практических методах реализации восстановления непрерывного сигнала (использование пассивных и</p>			задач	прямых и обратных задач
--	--	--	--	-------	-------------------------

	активных фильтров).				
Второй этап (уровень)	Уметь устранять характерные искажения непрерывных сигналов при их обработке в ИВК; устранять характерные искажения сигналов, связанные конечностью времени реализации обрабатываемой выборки; применять основные методы уменьшения влияния краевых эффектов на результаты эксперимента; уметь уменьшать величины апертурного времени; применять методы восстановления непрерывного сигнала по цифровой последовательности (согласованная фильтрация, использование полиномов n -й степени, интерполяция и экстраполяция сигналов); применять методы реализации восстановления	Отрывочные умения ставить и решать прямые задачи о распределении давления и температуры насыщенной пористой среде для различных геометрий фильтрационного потока	Неполные умения ставить и решать прямые задачи о распределении давления и температуры насыщенной пористой среде для различных геометрий фильтрационного потока	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения ставить и решать прямые задачи о распределении давления и температуры насыщенной пористой среде для различных геометрий фильтрационного потока	Сформированы умения ставить и решать прямые задачи о распределении давления и температуры насыщенной пористой среде для различных геометрий фильтрационного потока

	непрерывного сигнала (использование пассивных и активных фильтров).				
Третий этап (уровень)	Владеть основными методами уменьшения влияния краевых эффектов на результаты эксперимента; методиками уменьшения величины апертурного времени; методами восстановления непрерывного сигнала по цифровой последовательности (согласованная фильтрация, использование полиномов n -й степени, интерполяция и экстраполяция сигналов); методами реализации восстановления непрерывного сигнала (использование пассивных и активных фильтров).	Отсутствуют навыки решения прямых задач об эволюции локального параметра в среде невзаимодействующих частиц методом характеристик и навыками решения обратных задач методом линейной анаморфозы	В целом успешное, но не систематическое владение навыками решения прямых задач об эволюции локального параметра в среде невзаимодействующих частиц методом характеристик и навыками решения обратных задач методом линейной анаморфозы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки решения прямых задач об эволюции локального параметра в среде невзаимодействующих частиц методом характеристик и навыками решения обратных задач методом линейной анаморфозы	Успешное владение навыками решения прямых задач об эволюции локального параметра в среде невзаимодействующих частиц методом характеристик и навыками решения обратных задач методом линейной анаморфозы

ПК-2 – способностью формулировать задачи теоретического и прикладного характера в рамках радиофизики, электроники, радиотехники,

автоматизированных систем регулирования и управления, информационных и коммуникационных технологий

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать фундаментальные понятия, положения и теоремы математики, информатики, теории управления, измерительной техники, основы радиоэлектроники и схемотехники, на которых базируется курс АРФЭ; принципы построения, программирования, работы и путей совершенствования современных радиотехнических систем получения, преобразования и обработки сигналов; последовательность и особенности обобщенной	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.

	структурной схемы автоматизированной экспериментальной установки на базе цифровой ЭВМ; последовательность и особенности радиальной схемы подключения внешних устройств к ЭВМ; принцип подключения периферийных устройств через системный канал данных; особенности аналого- цифровых преобразователей.				
Второй этап	Уметь применять эти знания на практике при подготовке и проведении измерений физических и электрических характеристик радиотехнических цепей и сигналов.	Умеет фрагментарно проводить информационно- поисковую работу	Уверенно проводит информационно- поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно- поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно- поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть проектированием,	Не способен работать с различными	Способен работать с различными	Владеет способностью работать	Владеет навыками работы с

	программированием и эксплуатацией различных по функциональной сложности микропроцессорных систем, предназначенных для автоматизации научных исследований в области радиофизики; навыками расчета экспериментальных погрешностей при использовании цифровой измерительной и микропроцессорной техники	источникам и информации ; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	с различными источникам и информации ; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач
--	--	--	--	--	---

ПК-3 – готовностью использовать современные информационные технологии, программно-аппаратные средства для проведения научных исследований

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать особенности программирования систем автоматизации	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиона	Фрагментарные знания профессиональной	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику,

	<p>радиофизического эксперимента: особенности работы регистров микропроцессора, различные методы адресации (прямой, непосредственный, индексный, косвенный, относительный, абсолютный), команды CLD и STD, арифметические операции, команды целочисленного сложения, вычитания, умножения и деления в различном формате, команды переходов (ветвления), условные и безусловные переходы, переходы для беззнаковых и знаковых переменных, команду LOOP, команды сдвига информации в регистрах, команды логического, арифметического и циклического сдвига, команду сравнения.</p>		<p>льной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;</p>	<p>лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;</p>	<p>быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.</p>
--	--	--	--	---	--

Второй этап	Уметь управлять работой внешних измерительных приборов, работой информационно-вычислительных комплексов в режиме с предварительным накоплением информации и в реальном масштабе времени.	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть языком программирования Макроассемблер для микропроцессоров Intel 80x86 и Pentium; простейшими программами, иллюстрирующими разные режимы обработки стандартных программных пакетов Office; программируемым таймером в информационных системах; основами программирования интерфейсных плат L-154, L-305 или L-761.	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

--	--	--	--	--	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать фундаментальные понятия, положения и теоремы математики, информатики, теории управления, измерительной техники, основы радиоэлектроники и схемотехники, на которых базируется курс АРФЭ	ПК-1,	Индивидуальная беседа по заданию для самостоятельной работы, зачет
	Знать принципы работы и путей совершенствования современных радиотехнических систем получения, преобразования и обработки сигналов.	ПК-2	
	Знать принципы построения, программирования, современных радиотехнических систем получения, преобразования и обработки сигналов.	ПК-3	
2-й этап Умения	Уметь применять эти знания на практике при подготовке и проведении измерений физических и электрических характеристик радиотехнических цепей и сигналов.	ПК-1	Индивидуальная беседа по заданию для самостоятельной работы, зачет
	Уметь на современных радиотехнических системах получать, преобразовывать и обрабатывать сигналы.	ПК-2	
	Уметь программировать на современных радиотехнических системах получения, преобразования и обработки сигналов.	ПК-3	
3-й этап Владеть навыками	Владеть методами измерений физических и электрических характеристик радиотехнических цепей и сигналов.	ПК-3	Индивидуальная беседа по заданию для самостоятельной работы, зачет
	Владеть методами совершенствования современных радиотехнических систем получения, преобразования и обработки сигналов.	ПК2	

	Владеть принципами построения и программирования с помощью современных радиотехнических систем получения, преобразования и обработки сигналов.	ПК-1	
--	--	------	--

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Экзамен оценивается по пятибалльной шкале.

Структура экзаменационного билета: билет состоит из двух теоретических вопросов.

Примерные вопросы для экзамена

1. Основные направления использования микропроцессоров и персональных компьютеров в автоматизированных системах измерений и контроля.

2. История развития микропроцессорной техники, персональных компьютеров и АФЭ за последние 20 - 30 лет.

3. Функциональная схема обобщенной автоматизированной экспериментальной установки на базе персонального компьютера. Основные функции, выполняемые персональным компьютером в составе автоматизированной экспериментальной установки.

4. Специализированные и универсальные вычислительные машины. Преимущества и недостатки специализированных вычислительных машин.

5. Обобщенная структурная схема автоматизированной экспериментальной установки на базе цифровой ЭВМ. Радиальная схема подключения внешних устройств к ЭВМ.

6. Подключение периферийных устройств через системный канал данных. Основные виды системных каналов. Однонаправленные и двунаправленные шины данных. Совмещенная шина адреса и данных.

7. Системный канал ISA. Основные режимы работы канала по командам “программный ввод” и “программный вывод”.

8. Целесообразность и практические примеры построения ядра современных микропроцессоров на основе низковольтной слаботочной

логики. Сопряжение микропроцессора и измерительных устройств с системным каналом. Буферизация шины адреса и данных.

9. Принципиальная схема двоичного логического элемента с тремя состояниями по выходу. Структура построения и основные режимы работы двунаправленного шинного формирователя Intel 8286 в интерфейсах ввода-вывода.

10. Осциллограммы сигналов в системном канале ISA по командам “программный ввод”.

11. Осциллограммы сигналов в системном канале ISA по командам “программный вывод”.

12. Прямой доступ к памяти (ПДП). Роль сигнала AEN в ликвидации конфликтных ситуаций с интерфейсами внешних устройств.

13. Схема дешифраторов адреса на основе логических и специализированных микросхем.

14. Схема интерфейса ввода информации в персональный компьютер через АЦП, подключенный к системному каналу.

15. Схема устройства вывода аналоговых управляющих сигналов из персонального компьютера через ЦАП, подключенный к системному каналу.

16. Основные типы и структурные схемы цифро-аналоговых преобразователей. Типовые схемы включения ЦАП в автоматизированных системах управления.

17. Аналого-цифровые преобразователи. Ввод измерительной информации через АЦП в персональный компьютер.

18. Цифровые сигнальные процессоры в автоматизированных системах управления.

19. Электромагнитная совместимость информационных систем. Причина возникновения помех по общему проводу. Основные правила помехоустойчивого электрического соединения между собой компонентов автоматизированных систем. Правила выполнения заземления и зануления

информационных систем. Назначение и схемотехника построения гальванической развязки.

20. Представление совместимых микропроцессоров Intel 80x86 и Pentium с позиции программиста-пользователя. Регистры микропроцессора.

21. Реальный и защищенный (многозадачный) режимы работы. Регистры управления.

22. Адресация памяти в реальном режиме работы. Вычисление текущего 20-разрядного адреса ОЗУ (через смещение и значение регистра сегмента).

23. Основные элементы языка Макроассемблер для микропроцессоров Intel 80x86 и Pentium. Поле метки, поле команды, поле операндов и поле комментариев. Константы.

24. Методы адресации (прямой, непосредственный, индексный, косвенный, относительный, абсолютный). Примеры команд с различными методами адресации.

25. Пересылка информации из строки в строку. Автоинкрементный и автодекрементный методы адресации. Команды CLD и STD.

26. Арифметические операции. Команды целочисленного сложения, вычитания, умножения и деления в различном формате.

27. Команды переходов (ветвления). Условные и безусловные переходы. Переходы для беззнаковых и знаковых переменных. Команда LOOP.

28. Команды сдвига информации в регистрах. Команды логического, арифметического и циклического сдвига.

29. Регистр флагов. Команда сравнения. Выработка признаков переходов.

30. Основные директивы ассемблера для микропроцессоров Intel 80X86 и Pentium.

31. Использование стандартных прерываний DOS в ассемблерных программах. Пример программы.

32. Программирование обменом информацией и управлением внешними измерительными устройствами. Автоинкрементный (автодекрементный) ввод-вывод информации.

33. Использование predetermined одномерных массивов Port и Portw для обмена информацией с внешними измерительными устройствами.

34. Подключение цифровых измерительных приборов к персональному компьютеру через параллельный порт. Особенности внутренней структуры, программирования и основные режимы работы параллельного порта.

35. Сингулярные логические анализаторы цифровых измерительных систем. Пример программной реализации сингулярного логического анализатора состояний интерфейса цифрового измерительного прибора.

36. Особенности программирования таймеров K580BI53 и Intel 8254. Управление режимом деления частоты в двоично-десятичном и двоичном управляющих кодах. Использование программируемого таймера в информационных системах.

37. Основы программирования интерфейсных плат L-154, L-305 или L-761 (по выбору студента). Синхронизация ввода информации по встроенному и системному таймерам. Пример ассемблерной программы ввода информации через стандартную интерфейсную плату (по выбору студента).

38. Запись экспериментальной информации на диски. Организация баз экспериментальных данных. Примеры прикладных программ. Использование стандартных программных пакетов Office.

39. Использование прерываний BIOS. Пример программы на Ассемблере (графический редактор с манипулятором “мышь”).

40. Основные режимы работы программы-отладчика DEBUG. Просмотр и изменение содержимого регистров процессора и ОЗУ. Отладка и запуск

простейших программ в среде Debug. Управление работой внешних измерительных приборов.

41. Работа информационно-вычислительных комплексов (ИВК) в режиме с предварительным накоплением информации и в реальном масштабе времени. Примеры простейших программ, иллюстрирующих разные режимы обработки. Требование к объему ОЗУ и к быстродействию процессора. Влияние выбранного режима на быстродействие ввода-вывода.

42. Характерные искажения непрерывных сигналов при их обработке в ИВК. Дискретизация сигналов по уровню. Шумы квантования. Выбор разрядности АЦП, каналов ввода-вывода и форматов представления чисел при их обработке в центральном процессоре. Использование функциональных АЦП и метода компрессии сигнала в цифровых системах обработки информации.

43. Характерные искажения сигналов, связанные с конечностью времени реализации обрабатываемой выборки. Краевые эффекты. Основные методы уменьшения влияния краевых эффектов на результаты эксперимента.

44. Апертурное время АЦП и его влияние на частотные характеристики дискретизированного сигнала. Пути уменьшения величины апертурного времени. Устройства выборки и хранения (УВХ) и их использование в ИВК. Основные технические показатели УВХ и схемотехнические методы их улучшения.

45. Дискретизация сигнала во времени. Гребенчатые функции. Спектр дискретизированного во времени сигнала. Эффект наложения частот и методы его устранения. Выбор частоты дискретизации при обработке в ИВК непрерывных сигналов с ограниченным спектром. Цифровые системы с постоянным и адаптивным выбором частоты дискретизации.

46. Основные методы восстановления непрерывного сигнала по цифровой последовательности (согласованная фильтрация, использование полиномов n -й степени, интерполяция и экстраполяция сигналов).

47. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова. Выбор спектрального окна. Практические методы реализации восстановления непрерывного сигнала (использование пассивных и активных фильтров). Невозможность точного восстановления сигнала в режиме наложения частот.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОФИЗИКИ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Физическая электроника»

Направление направления 03.06.01 «Физика и астрономия»

Профиль «Физическая электроника»

1. Основные направления использования микропроцессоров и персональных компьютеров в автоматизированных системах измерений и контроля.
2. Характерные искажения сигналов, связанные с конечностью времени реализации обрабатываемой выборки. Краевые эффекты. Основные методы уменьшения влияния краевых эффектов на результаты эксперимента.

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой

Доктор физ.-мат.наук, профессор

(подпись)

Бахтизин Р.З.

(Ф.И.О.)

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене

5 баллов (отлично) выставляется аспиранту, если он дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии,

основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Аспирант без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок.

4 балла (хорошо) выставляется, если аспиранту, если он раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки.

3 (удовлетворительно) выставляется аспиранту, если при ответе на теоретические вопросы им допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Аспирант не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки.

2 (неудовлетворительно) выставляется аспиранту, если ответы на теоретические вопросы свидетельствуют о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Аспирант не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины заключается в изучении лекционного материала и рекомендованной литературы, выполнении практических работ, решения конкретно поставленных задач.

№	Тема и содержание	Задания по СРА
1	2	3
1	Технические средства автоматизации физического эксперимента	Изучить рекомендованную литературу и подготовить конспекты по данной теме
2	Программирование систем автоматизации	Изучить рекомендованную

	радиофизического эксперимента	литературу и подготовить конспекты по данной теме
3	Программирование управлением ИИС	Изучить рекомендованную литературу и подготовить конспекты по данной теме
4	Основы цифровой обработки сигналов	Изучить рекомендованную литературу и подготовить конспекты по данной теме

Описание методики оценивания

Задание выполнено:

Работы выполнены логически верно при наличии полного отчёта и правильных ответов на дополнительные вопросы, которые показывают высокий уровень понимания аспирантом темы.

Задание не выполнено:

В случае полного или неполного выполнения работы, наличие незаконченного отчёта и отсутствию ответов на дополнительные вопросы, показывающее полное непонимание аспирантом темы

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Гоц С.С. Основы построения и программирования автоматизированных систем цифровой обработки сигналов. 4-е издание. - Уфа, 2009, 221 с.
2. Гоц С.С. Теория электрической связи. – Курс лекций. – Уфа: РИО БашГУ, 2009. – 132 с.
<https://elib.bashedu.ru/dl/read/GotsTeorElektrSvyzi2.pdf>
3. Баскаков С.И. Теоретическая радиотехника. - М.:Высшая школа, 2003, 463 с.

Дополнительная литература

1. Волков Л.Н., Немировский М.С., Шинаков Ю.С. Системы цифровой радиосвязи. – М.: Эко-Трендз, 2005, 392 с.
<https://www.twirpx.com/file/45065/>

2. Уайндер С. Справочник по технологиям и средствам связи. - М.: Мир, 2000, 429 с.
3. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов.- СПб.:Питер, 2003, 608 с.
http://static.ozone.ru/multimedia/book_file/1005735697.pdf
4. Браммер Ю.А. Импульсные и цифровые устройства. – М.: Высшая школа, 2003, 351 с.
<https://www.twirpx.com/file/187767/>
5. Самсонов Б.Б., Плохов Е.М., Филоненков А.И., Кречет Т.В. Теория информации и кодирование, Ростов на Дону, 2002, 288 с.
6. Гольденберг Л.С. и др. Цифровая обработка сигналов. - М.: Радио и связь, 1990. 256 с
<http://optic.cs.nstu.ru/files/Lit/Math/gold.pdf>
7. Возенкрафт Дж., Джеко бс И. Теоретические основы техники связи. - М.: Мир, 1969.
<https://www.twirpx.com/file/45051/>
8. Каяцкас А.А. Основы радиоэлектроники. - М.: Высшая школа, 1988, 464
<https://www.twirpx.com/file/593872/>
9. Каганов В.И. Теоретическая радиотехника. - М.: Академия, 2003, 224
<https://www.twirpx.com/file/2516050/>
10. Катунин Г.П., Мамчев Г.В., Папантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети. Т.2 - Новосибирск: ЦЭРИС, 2000., 624 с.
11. Иванов В.И., Гордиенко В.Н., Попов Г.Н. и др. Цифровые и аналоговые системы передачи - 2-е изд. - М.: Горячая линия- Телеком, 2003. - 232 с
<https://www.twirpx.com/file/2270370/>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS -

<http://www.gpntb.ru>.

8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>
9. Электронная база OnePetro публикаций Общества инженеров нефтяников SPE- <http://www.spe.com>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
<p><i>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> Лаборатория № 316 (Лаборатория статистической обработки сигналов и изображений) (физмат корпус – учебное).</p> <p><i>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> Лаборатория № 316 (Лаборатория статистической обработки сигналов и изображений) (физмат корпус – учебное).</p> <p><i>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</i> Лаборатория № 316 (Лаборатория статистической обработки сигналов и изображений) (физмат корпус – учебное)</p>	<p>Лаборатория № 316 (Лаборатория статистической обработки сигналов и изображений)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Колонки Microlab 2.0 PRO3, тема 237.2. Блок питания НУНУ 3003, НУ 3003 D-2, Цифровой Element 305 D, 4шт.3. Модем Asus.4. Мультиметр MY890G.5. Стол аудиторный (12 шт.).6. Стол письменный «Ронда» (венге/дуб/молочный) ДСВ мебель, г. Пенза, (3шт.).7. Стул «Визи», (9 шт.).8. Генератор GFG-8215A, АНР 1002, 2 шт.9. Компьютер в составе: системный блок Core i3-530, монитор BenQ, мышь, кл-ра.10. Лазерный принтер HP LaserJet 1000W.11. Монитор 0.20 Samsung Sync Master 783 DF, 2 шт.12. Монитор 17” Samsung Sam Tron 76E TCO”99.13. Монитор Beng FP91G+U silver-black 19”.14. Монитор LG L1942P-SF silver 19”.15. Ноутбук HP G62-b11ER/DVD-RW 15.6”.	<ol style="list-style-type: none">1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензия - OLPNL Academic Edition. Срок лицензии - бессрочно.2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензия - OLP NL Academic Edition. Срок лицензии - бессрочно.3. «Права на программы для ЭВМ Office Standart 2013 Russian OLP NL Academic Edition», гражданско-правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии - бессрочно.4. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License 5 to 100 Users Academic, договор №263 от 07.12.2012 г. Подтверждается лицензией №854 от 25.12.2015г. Срок лицензии - бессрочно. (316)

<p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Лаборатория № 316 (Лаборатория статистической обработки сигналов и изображений) (физмат корпус – учебное).</p>	<p>16. Осциллограф ОСУ-20 (20МГц, 2 кан.), ОСУ-10, 2 шт. 17. Персональный компьютер в комплекте Моноблок iRU 502 21.5”, 2 шт. 18. Принтер HP LaserJet P1102. 19. Проектор Aser P1220 1024*768. 20. Проектор мультимедийный EpsonEB-X8. 21. Системный блок компьютера Pent4. 22. Стеллаж архивный СТФЛ 244-2,0, г. Уфа, (2 шт.). 23. Шкаф комбинированный секция №09 (венге/дуб/молочный), г. Пенза. 24. Огнетушитель порошковый закачной ОП-8 (з), (10л., 8 кг.).</p>	
<p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 2 (физмат корпус – учебное).</p>	<p>Читальный зал № 2 1. Научный и учебный фонд. 2. Научная периодика. 3. ПК (моноблок) - 3 шт. 4. Wi-Fi доступ для мобильных устройств. 5. Неограниченный доступ к ЭБС и БД. 6. Количество посадочных мест – 58. 7. ПК (моноблок) – 8 шт., подключенных к сети Интернет.</p>	
<p>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 605 г (физмат корпус – учебное).</p>	<p>Лаборатория № 605 г 1. Станок токарный ТВ-16; 2. Станок сверлильный НС-Ш; 3. Осциллограф С1-67; 4. Паяльная аппаратура; 5. Весы аналитические Labof; 6. Весы лабораторные; 7. Шкаф с набором вспомогательного материала (резисторов, конденсаторов, предохранителей и т. д.) 8. Набор инструментов для ремонта оборудования.</p>	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Автоматизация радиофизического

эксперимента» 7 семестр

Очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	8
лекций	2
практических	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	100
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (контроль)	36

Формы контроля:

Экзамен

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнитель ная литература, рекомендуем ая аспирантам (номера из списка)	Задания по самостоятель ной работе аспирантов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиум ы, контрольные работы, компьютерн ые тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<p>Модуль 1: Технические средства автоматизации радиофизического эксперимента.</p> <p>Основные направления использования микропроцессоров и персональных компьютеров в автоматизированных системах измерений, испытаний и контроля. История развития микропроцессорной техники, персональных компьютеров и АФЭ за последние 20 - 30 лет. Функциональная схема обобщенной автоматизированной экспериментальной установки на базе персонального компьютера. Основные функции, выполняемые персональным компьютером в составе автоматизированной экспериментальной установки. Специализированные и универсальные вычислительные машины. Преимущества и недостатки специализированных вычислительных машин. Обобщенная структурная схема автоматизированной экспериментальной установки на базе цифровой ЭВМ.</p> <p>Радиальная схема подключения внешних устройств к ЭВМ. Подключение периферийных</p>	-	-	50			индивид. проверка конспектов, дискуссия на лекции, экзамен

<p>устройств через системный канал данных. Основные виды системных каналов. Однонаправленные и двунаправленные шины данных. Совмещенная шина адреса и данных. Системный канал ISA.</p> <p>Основные режимы работы канала по командам “программный ввод” и “программный вывод”. Целесообразность и практические примеры построения ядра современных микропроцессоров на основе низковольтной слаботочной логики. Сопряжение микропроцессора и измерительных устройств с системным каналом. Буферизация шины адреса и данных.</p> <p>Принципиальная схема двоичного логического элемента с тремя состояниями по выходу. Структура построения и основные режимы работы двунаправленного шинного формирователя Intel 8286 в интерфейсах ввода-вывода. Осциллограммы сигналов в системном канале ISA по командам “программный ввод”. Осциллограммы сигналов в системном канале ISA по командам “программный вывод”. Прямой доступ к памяти (ПДП). Роль сигнала AEN в ликвидации конфликтных ситуаций с интерфейсами внешних устройств. Схема дешифраторов адреса на основе логических и специализированных микросхем. Схема интерфейса ввода информации в персональный компьютер через АЦП, подключенный к системному каналу.</p> <p>Схема устройства вывода аналоговых управляющих сигналов из персонального компьютера через ЦАП, подключенный к системному каналу.</p> <p>Основные типы и структурные схемы цифро-</p>						
---	--	--	--	--	--	--

	<p>аналоговых преобразователей. Типовые схемы включения ЦАП в автоматизированных системах управления. Аналого-цифровые преобразователи. Ввод измерительной информации через АЦП в персональный компьютер.</p> <p>Цифровые сигнальные процессоры в автоматизированных системах управления. Электромагнитная совместимость информационных систем. Причина возникновения помех по общему проводу. Основные правила помехоустойчивого электрического соединения между собой компонентов автоматизированных систем. Правила выполнения заземления и зануления информационных систем. Назначение и схемотехника построения гальванической развязки.</p>						
2.	<p>Модуль 2: Программирование систем автоматизации радиофизического эксперимента</p> <p>Представление совместимых микропроцессоров Intel 80x86 и Pentium с позиции программиста-пользователя. Регистры микропроцессора. Реальный и защищенный (многозадачный) режимы работы. Регистры управления. Адресация памяти в реальном режиме работы. Вычисление текущего 20-разрядного адреса ОЗУ (через смещение и значение регистра сегмента). Основные элементы языка Макроассемблер для микропроцессоров Intel 80x86 и Pentium. Поле метки, поле команды, поле операндов и поле комментариев. Константы. Методы адресации (прямой, непосредственный, индексный, косвенный, относительный, абсолютный). Примеры команд с различными методами адресации. Пересылка информации из</p>	2	2	40			индивид. проверка конспектов, дискуссия на лекции, экзамен

<p>строки в строку. Автоинкрементный и автодекрементный методы адресации. Команды CLD и STD. Арифметические операции. Команды целочисленного сложения, вычитания, умножения и деления в различном формате. Команды переходов (ветвления). Условные и безусловные переходы. Переходы для беззнаковых и знаковых переменных. Команда LOOP. Команды сдвига информации в регистрах. Команды логического, арифметического и циклического сдвига. Регистр флагов. Команда сравнения. Выработка признаков переходов. Основные директивы ассемблера для микропроцессоров Intel 80X86 и Pentium. Использование стандартных прерываний DOS в ассемблерных программах. Пример программы. Программирование обменом информацией и управлением внешними измерительными устройствами. Автоинкрементный (автодекрементный) ввод-вывод информации. Использование предопределенных одномерных массивов Port и Portw для обмена информацией с внешними измерительными устройствами. Подключение цифровых измерительных приборов к персональному компьютеру через параллельный порт. Особенности внутренней структуры, программирования и основные режимы работы параллельного порта. Сингулярные логические анализаторы цифровых измерительных систем. Пример программной реализации сингулярного логического анализатора состояний интерфейса цифрового измерительного прибора. Особенности программирования таймеров K580BI53 и Intel 8254. Управление режимом деления частоты в двоично-</p>						
--	--	--	--	--	--	--

	<p>десятичном и двоичном управляющих кодах. Использование программируемого таймера в информационных системах. Основы программирования интерфейсных плат L-154, L-305 или L-761 (по выбору студента). Синхронизация ввода информации по встроенному и системному таймерам. Пример ассемблерной программы ввода информации через стандартную интерфейсную плату (по выбору студента). Запись экспериментальной информации на диски. Организация баз экспериментальных данных. Примеры прикладных программ. Использование стандартных программных пакетов Office. Использование прерываний BIOS. Пример программы на Ассемблере (графический редактор с манипулятором “мышь”). Основные режимы работы программы-отладчика DEBUG. Просмотр и изменение содержимого регистров процессора и ОЗУ. Отладка и запуск простейших программ в среде Debug. Управление работой внешних измерительных приборов. Работа информационно-вычислительных комплексов (ИВК) в режиме с предварительным накоплением информации и в реальном масштабе времени. Примеры простейших программ, иллюстрирующих разные режимы обработки. Требование к объему ОЗУ и к быстродействию процессора. Влияние выбранного режима на быстродействие ввода-вывода.</p>						
3	<p>Модуль 3: Основы цифровой обработки сигналов. Характерные искажения непрерывных сигналов при их обработке в ИВК. Дискретизация сигналов по</p>	-	2	35			индивид. проверка конспектов, дискуссия на

	<p>уровню. Шумы квантования. Выбор разрядности АЦП, каналов ввода-вывода и форматов представления чисел при их обработке в центральном процессоре. Использование функциональных АЦП и метода компрессии сигнала в цифровых системах обработки информации. Характерные искажения сигналов, связанные с конечностью времени реализации обрабатываемой выборки. Краевые эффекты. Основные методы уменьшения влияния краевых эффектов на результаты эксперимента. Апертурное время АЦП и его влияние на частотные характеристики дискретизированного сигнала. Пути уменьшения величины апертурного времени. Устройства выборки и хранения (УВХ) и их использование в ИВК. Основные технические показатели УВХ и схемотехнические методы их улучшения. Дискретизация сигнала во времени. Гребенчатые функции. Спектр дискретизированного во времени сигнала.</p> <p>Эффект наложения частот и методы его устранения. Выбор частоты дискретизации при обработке в ИВК непрерывных сигналов с ограниченным спектром. Цифровые системы с постоянным и адаптивным выбором частоты дискретизации. Основные методы восстановления непрерывного сигнала по цифровой последовательности (согласованная фильтрация, использование полиномов n-й степени, интерполяция и экстраполяция сигналов). Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова. Выбор спектрального окна.</p> <p>Практические методы реализации</p>						<p>лекции, экзамен</p>
--	--	--	--	--	--	--	----------------------------

	восстановления непрерывного сигнала (использование пассивных и активных фильтров). Невозможность точного восстановления сигнала в режиме наложения частот.						
	Всего	2	4	125			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Автоматизация радиофизического

эксперимента» 6 и 7 семестр

Заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	10
лекций	2
практических	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	125
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (контроль)	9

Формы

контроля: Экзамен

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая аспирантам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе аспирантов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<p>Модуль 1: Технические средства автоматизации радиофизического эксперимента.</p> <p>Основные направления использования микропроцессоров и персональных компьютеров в автоматизированных системах измерений, испытаний и контроля. История развития микропроцессорной техники, персональных компьютеров и АФЭ за последние 20 - 30 лет. Функциональная схема обобщенной автоматизированной экспериментальной установки на базе персонального компьютера. Основные функции, выполняемые персональным компьютером в составе автоматизированной экспериментальной установки. Специализированные и универсальные вычислительные машины. Преимущества и недостатки специализированных вычислительных машин. Обобщенная структурная схема автоматизированной экспериментальной установки на базе цифровой ЭВМ.</p>	-	-	30			индивид. проверка конспектов, дискуссия на лекции, экзамен

<p>Радиальная схема подключения внешних устройств к ЭВМ. Подключение периферийных устройств через системный канал данных. Основные виды системных каналов. Однонаправленные и двунаправленные шины данных. Совмещенная шина адреса и данных. Системный канал ISA.</p> <p>Основные режимы работы канала по командам “программный ввод” и “программный вывод”. Целесообразность и практические примеры построения ядра современных микропроцессоров на основе низковольтной слаботочной логики. Сопряжение микропроцессора и измерительных устройств с системным каналом. Буферизация шины адреса и данных.</p> <p>Принципиальная схема двоичного логического элемента с тремя состояниями по выходу. Структура построения и основные режимы работы двунаправленного шинного формирователя Intel 8286 в интерфейсах ввода-вывода. Осциллограммы сигналов в системном канале ISA по командам “программный ввод”. Осциллограммы сигналов в системном канале ISA по командам “программный вывод”. Прямой доступ к памяти (ПДП). Роль сигнала AEN в ликвидации конфликтных ситуаций с интерфейсами внешних устройств. Схема дешифраторов адреса на основе логических и специализированных микросхем. Схема интерфейса ввода информации в персональный компьютер через АЦП, подключенный к системному каналу.</p> <p>Схема устройства вывода аналоговых управляющих сигналов из персонального компьютера через ЦАП, подключенный к</p>						
---	--	--	--	--	--	--

	<p>системному каналу.</p> <p>Основные типы и структурные схемы цифро-аналоговых преобразователей. Типовые схемы включения ЦАП в автоматизированных системах управления. Аналого-цифровые преобразователи. Ввод измерительной информации через АЦП в персональный компьютер.</p> <p>Цифровые сигнальные процессоры в автоматизированных системах управления. Электромагнитная совместимость информационных систем. Причина возникновения помех по общему проводу. Основные правила помехоустойчивого электрического соединения между собой компонентов автоматизированных систем. Правила выполнения заземления и зануления информационных систем. Назначение и схемотехника построения гальванической развязки.</p>						
2.	<p>Модуль 2: Программирование систем автоматизации радиофизического эксперимента</p> <p>Представление совместимых микропроцессоров Intel 80x86 и Pentium с позиции программиста-пользователя. Регистры микропроцессора. Реальный и защищенный (многозадачный) режимы работы. Регистры управления. Адресация памяти в реальном режиме работы. Вычисление текущего 20-разрядного адреса ОЗУ (через смещение и значение регистра сегмента). Основные элементы языка Макроассемблер для микропроцессоров Intel 80x86 и Pentium. Поле метки, поле команды, поле операндов и поле комментариев. Константы. Методы адресации (прямой, непосредственный, индексный, косвенный, относительный,</p>	2	2	40			индивид. проверка конспектов, дискуссия на лекции, экзамен

<p>абсолютный. Примеры команд с различными методами адресации. Пересылка информации из строки в строку. Автоинкрементный и автодекрементный методы адресации. Команды CLD и STD. Арифметические операции. Команды целочисленного сложения, вычитания, умножения и деления в различном формате. Команды переходов (ветвления). Условные и безусловные переходы. Переходы для беззнаковых и знаковых переменных. Команда LOOP. Команды сдвига информации в регистрах. Команды логического, арифметического и циклического сдвига. Регистр флагов. Команда сравнения. Выработка признаков переходов. Основные директивы ассемблера для микропроцессоров Intel 80X86 и Pentium. Использование стандартных прерываний DOS в ассемблерных программах. Пример программы. Программирование обменом информацией и управлением внешними измерительными устройствами. Автоинкрементный (автодекрементный) ввод-вывод информации. Использование предопределенных одномерных массивов Port и Portw для обмена информацией с внешними измерительными устройствами. Подключение цифровых измерительных приборов к персональному компьютеру через параллельный порт. Особенности внутренней структуры, программирования и основные режимы работы параллельного порта. Сингулярные логические анализаторы цифровых измерительных систем. Пример программной реализации сингулярного логического анализатора состояний интерфейса цифрового измерительного прибора. Особенности</p>						
---	--	--	--	--	--	--

	<p>программирования таймеров K580ВИ53 и Intel 8254. Управление режимом деления частоты в двоично-десятичном и двоичном управляющих кодах. Использование программируемого таймера в информационных системах. Основы программирования интерфейсных плат L-154, L-305 или L-761 (по выбору студента). Синхронизация ввода информации по встроенному и системному таймерам. Пример ассемблерной программы ввода информации через стандартную интерфейсную плату (по выбору студента). Запись экспериментальной информации на диски. Организация баз экспериментальных данных. Примеры прикладных программ. Использование стандартных программных пакетов Office. Использование прерываний BIOS. Пример программы на Ассемблере (графический редактор с манипулятором “мышь”). Основные режимы работы программы-отладчика DEBUG. Просмотр и изменение содержимого регистров процессора и ОЗУ. Отладка и запуск простейших программ в среде Debug. Управление работой внешних измерительных приборов. Работа информационно-вычислительных комплексов (ИВК) в режиме с предварительным накоплением информации и в реальном масштабе времени. Примеры простейших программ, иллюстрирующих разные режимы обработки. Требование к объему ОЗУ и к быстродействию процессора. Влияние выбранного режима на быстродействие ввода-вывода.</p>						
3	Модуль 3: Основы цифровой обработки сигналов.	-	2	55			индивид. проверка

<p>Характерные искажения непрерывных сигналов при их обработке в ИВК. Дискретизация сигналов по уровню. Шумы квантования. Выбор разрядности АЦП, каналов ввода-вывода и форматов представления чисел при их обработке в центральном процессоре. Использование функциональных АЦП и метода компрессии сигнала в цифровых системах обработки информации. Характерные искажения сигналов, связанные с конечностью времени реализации обрабатываемой выборки. Краевые эффекты. Основные методы уменьшения влияния краевых эффектов на результаты эксперимента. Апертурное время АЦП и его влияние на частотные характеристики дискретизированного сигнала. Пути уменьшения величины апертурного времени. Устройства выборки и хранения (УВХ) и их использование в ИВК. Основные технические показатели УВХ и схемотехнические методы их улучшения. Дискретизация сигнала во времени. Гребенчатые функции. Спектр дискретизированного во времени сигнала.</p> <p>Эффект наложения частот и методы его устранения. Выбор частоты дискретизации при обработке в ИВК непрерывных сигналов с ограниченным спектром. Цифровые системы с постоянным и адаптивным выбором частоты дискретизации. Основные методы восстановления непрерывного сигнала по цифровой последовательности (согласованная фильтрация, использование полиномов n-й степени, интерполяция и экстраполяция сигналов). Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова.</p>						<p>конспектов, дискуссия на лекции, экзамен</p>
---	--	--	--	--	--	---

	<p>Выбор спектрального окна. Практические методы реализации восстановления непрерывного сигнала (использование пассивных и активных фильтров). Невозможность точного восстановления сигнала в режиме наложения частот.</p>						
	Всего	2	4	125			