

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.08.01.Микропроцессоры и цифровая обработка сигналов

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2015)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование системного базового представления, первичных знаний, умений и навыков студентов по основам микропроцессорных систем, достаточных для дальнейшего продолжения образования и самообразования в области вычислительной техники и в смежных областях; изучение принципов построения, функциональных возможностей и архитектурных решений современных микропроцессорных систем, микроконтроллеров; освоение методики проектирования микропроцессорных систем.

Задачи изучения дисциплины:

изучение средств, способов и методов, направленных на автоматизацию, основные современные информационные технологии передачи и обработки данных.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина "Микропроцессоры и цифровая обработка сигналов" является дисциплиной по выбору, входит в блок Б1.В.ДВ.8.1.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	9 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	10	10
лекционные (ЛК)	4	4
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-12	Готовность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: Иметь представление о дискретных сигналах. Стандартные методы их математического описания. Классификация и архитектура ЦСП.
	Стандартный: Синтез рекурсивных (БИХ) цифровых фильтров. Классификация и архитектура ЦСП. Характеристики ЦСП
	Эталонный: Структурная схема ЦСП. Характеристики ЦСП. Алгоритмы цифровых формирователей сигналов, демодуляторов, устройств синхронизации и их реализация на ЦСП. Согласованные цифровые фильтры и корреляторы. Устройства автоматической регулировки уровня и управления
Уметь	Пороговый: Дискретизация и квантование сигналов
	Стандартный: Осуществлять контроль алгоритмов типовых устройств на ЦСП.
	Эталонный: Анализировать и создавать архитектуру, характеристики цифровых сигнальных процессоров согласно требованиям
Владеть	Пороговый: Методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации и стандартам
	Стандартный: Проводить дискретизацию сигналы и решать системы, разностные уравнения, z-преобразования
	Эталонный: Методами контроля соответствия разрабатываемых устройств технической документации, техническим условиям и другим нормативным документам

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Системы счисления. Способы представления чисел. Арифметические операции над двоичными числами. Логические операции над двоичными числами. Микропроцессорная математика.	24	6		6	12
2	2	Исследование цифровых не рекурсивных фильтров. Компьютерное моделирование. Исследование алгоритмов ДПФ и БПФ. Компьютерное моделирование. ЧМ-модем на сигнальном процессоре. Компьютерное моделирование. ЦСП фирм Analog Devices, Motorola, Texas Instrumens, и др. Генератор сигнала и шума на ЦСП. Реализация алгоритмов типовых устройств на ЦСП. Компьютерное моделирование.	24	6		6	12
3	3	Применение систем разработки программного обеспечения ПЛИС с архитектурой FPGA. Применение систем разработки программного обеспечения ПЛИС с архитектурой CPGA. Структурная схема МПС и назначение основных узлов. Режимы работы МПС. Изучение среды разработки программного обеспечения «AVRStudio 4.xx» Система команд семейства 8-разрядных МК фирмы Atmel Использование языка высокого уровня Си в среде «AVRStudio 4.xx»	24	6		6	12
Итого			72	18	0	18	36

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Системы счисления. Способы представления чисел. Арифметические операции над двоичными числами. Логические операции над двоичными числами. Микропроцессорная математика.	24	2		2	20
2	2	Исследование цифровых не рекурсивных фильтров. Компьютерное моделирование. Исследование алгоритмов ДПФ и БПФ. Компьютерное моделирование. ЧМ-модем на сигнальном процессоре. Компьютерное моделирование. ЦСП фирм Analog Devices, Motorola, Texas Instrumens, и др. Генератор сигнала и шума на ЦСП. Реализация алгоритмов типовых устройств на ЦСП. Компьютерное моделирование.	24	2		2	20
3	3	Применение систем разработки программного обеспечения ПЛИС с архитектурой FPGA. Применение систем разработки программного обеспечения ПЛИС с архитектурой СРGA. Структурная схема МПС и назначение основных узлов. Режимы работы МПС. Изучение среды разработки программного обеспечения «AVRStudio 4.xx» Система команд семейства 8-разрядных МК фирмы Atmel Использование языка высокого уровня Си в среде «AVRStudio 4.xx»	24			2	22
Итого			72	4	0	6	62

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Введение. Предмет, цели и задачи курса. Историческое развитие микропроцессорной техники (МПТ). Связь курса со смежными дисциплинами. Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова. Квантование сигналов Дискретные сигналы и линейные системы, методы их математического описания. Цифровые фильтры. Синтез нерекурсивных (КИХ) фильтров. Метод временного окна и синтез ЦФ с оптимальными АЧХ. Синтез рекурсивных (БИХ) цифровых фильтров. Метод билинейного z-преобразования. Пакеты программ для проектирования и анализа цифровых фильтров (Matlab,DFDP,FD-2).
2	2	Z-преобразованием. Двумерное преобразование Фурье. Обратное преобразование Фурье. Быстрые алгоритмы ДПФ степени 2, простых множителей, систематических. Алгоритм быстрой свертки Матрицы Адамара, последовательности Уолша и их свойства. Преобразование Уолша и Адамара. Вычисление быстрой свертки. Классификация и архитектура ЦСП. Структурная схема ЦСП. Характеристики ЦСП. ЦСП фирм Texas Instruments, Motorola, Analog Devises. Аппаратная часть – умножитель АЛУ, кольцевой сдвигатель, устройства памяти, формирование адресов, периферия, ввод – вывод аналоговых данных
3	3	Алгоритмы цифровых формирователей сигналов, демодуляторов, устройств синхронизации и их реализация на ЦСП. Согласованные цифровые фильтры и корреляторы. Устройства автоматической регулировки уровня и управления.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Введение. Предмет, цели и задачи курса. Историческое развитие микропроцессорной техники (МПТ). Связь курса со смежными дисциплинами. Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова. Квантование сигналов Дискретные сигналы и линейные системы, методы их математического описания. Цифровые фильтры. Синтез нерекурсивных (КИХ) фильтров. Метод временного окна и синтез ЦФ с оптимальными АЧХ. Синтез рекурсивных (БИХ) цифровых фильтров. Метод билинейного z-преобразования. Пакеты программ для проектирования и анализа цифровых фильтров (Matlab,DFDP,FD-2).
2	2	Z-преобразованием. Двумерное преобразование Фурье. Обратное преобразование Фурье. Быстрые алгоритмы ДПФ степени 2, простых множителей, систематических. Алгоритм быстрой свертки Матрицы Адамара, последовательности Уолша и их свойства. Преобразование Уолша и Адамара. Вычисление быстрой свертки. Классификация и архитектура ЦСП. Структурная схема ЦСП. Характеристики ЦСП. ЦСП фирм Texas Instruments, Motorola, Analog Devises. Аппаратная часть – умножитель АЛУ, кольцевой сдвигатель, устройства памяти, формирование адресов, периферия, ввод – вывод аналоговых данных
3	3	Алгоритмы цифровых формирователей сигналов, демодуляторов, устройств синхронизации и их реализация на ЦСП. Согласованные цифровые фильтры и корреляторы. Устройства автоматической регулировки уровня и управления.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Исследование цифровых не рекурсивных фильтров. Компьютерное моделирование. Исследование алгоритмов ДПФ и БПФ. Компьютерное моделирование.
2	2	ЧМ-модем на сигнальном процессоре. Компьютерное моделирование. ЦСП фирм Analog Devices, Motorola, Texas Instrumens, и др.
3	3	Генератор сигнала и шума на ЦСП. Реализация алгоритмов типовых устройств на ЦСП. Компьютерное моделирование.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Исследование цифровых не рекурсивных фильтров. Компьютерное моделирование. Исследование алгоритмов ДПФ и БПФ. Компьютерное моделирование.
2	2	ЧМ-модем на сигнальном процессоре. Компьютерное моделирование. ЦСП фирм Analog Devices, Motorola, Texas Instrumens, и др.
3	3	Генератор сигнала и шума на ЦСП. Реализация алгоритмов типовых устройств на ЦСП. Компьютерное моделирование.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Микропроцессорная математика.	Самоподготовка, решение задач
		Сверхбольшие интегральные схемы (СБИС).	Самоподготовка, решение задач
		Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС)	Самоподготовка, решение задач
2	2	Микропроцессорные системы.	Самоподготовка, решение задач
		Изучение языка программирования Ассемблер.	Самоподготовка, решение задач
		Изучение языка программирования Си.	Самоподготовка, решение задач
3	3	Среда разработки «AVRStudio»	Самоподготовка, решение задач
		Сигнальные процессоры, основы цифровой обработки	Самоподготовка, решение задач

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Микропроцессорная математика.	Самоподготовка, решение задач
		Сверхбольшие интегральные схемы (СБИС).	Самоподготовка, решение задач
		Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС)	Самоподготовка, решение задач
2	2	Микропроцессорные системы.	Самоподготовка, решение задач
		Изучение языка программирования Ассемблер.	Самоподготовка, решение задач
		Изучение языка программирования Си.	Самоподготовка, решение задач
3	3	Среда разработки «AVRStudio»	Самоподготовка, решение задач
		Сигнальные процессоры, основы цифровой обработки	Самоподготовка, решение задач

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	ПЗ	Разноуровневые задачи	9
3	3	ПЗ	Ситуационные задачи	9

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Гадзиковский Викентий Иванович.
Теоретические основы цифровой обработки сигналов / Гадзиковский Викентий Иванович. - Москва : Радио и связь, 2004. - 344с. : ил. - ISBN 5-256-017116-0 : 175-00.
2. Долгих, Р.С.
Программирование микропроцессорных систем : учеб. пособие / Р. С. Долгих. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 144 с. - ISBN 978-5-9293-1488-9 : 144-00.
3. Сергиенко, Александр Борисович.
Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие / Сергиенко Александр Борисович. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2006. - 751с. : ил. - ISBN 5-469-00816-9 : 372-00.
4. Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А. В. Белов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2007. - 256 с. : ил. - (Радиолюбитель). - ISBN 978-5-94387-190-0 : 200-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Ковалевская, Л.В. Методы тестирования спектральных характеристик систем WDM : учеб. пособие / Л. В. Ковалевская. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 108 с. - ISBN 978-5-9293-1481-0 : 108-00.
<http://mpro.zabgu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/499>
2. Портнов, Э.Л. Оптические кабели связи их монтаж и измерение : Рекомендовано УМО по образованию в области телекоммуникаций в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальностям 210401 - "Физика и техника оптической связи" / Э. Л. Портнов; Портнов Э.Л. - Moscow : Горячая линия - Телеком, 2012. - . - Оптические кабели связи их монтаж и измерение [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Портнов Э.Л. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202190.html>. - ISBN 978-5-9912-0219-0.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Пескова, Светлана Александровна. Сети и телекоммуникации : учеб. пособие / Пескова Светлана Александровна, Кузин Александр Владимирович, Волков Алексей Николаевич. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 352с. - ISBN 978-5-7695-5061-X : 237-27.
2. Баканов, Геннадий Федорович. Основы конструирования и технологии

радиоэлектронных средств : учеб. пособие / Баканов Геннадий Федорович, Соколов Сергей Сергеевич, Суходольский Владислав Юрьевич; под ред. И.Г. Мироненко. - Москва : Академия, 2007. - 368 с. - ISBN 978-5-7695-2885-9 : 500-00.

3. Шелихов, Владимир Васильевич. Оператор связи : учебник / Шелихов Владимир Васильевич, Шнырева Нина Николаевна, Гавердовская Галина Павловна; под ред. В.В. Шелихова. - 2-е изд., испр. - Москва : Академия, 2006. - 432 с. - ISBN 5-7695-3137-1 : 406-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1 . Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).

2. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>.

3 . Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе,

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: АИБС "МераПро", ABBYY FineReader, Mozilla Firefox, Apache OpenOffice

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-206

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-15

Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

ПК – 15 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программатор для микроконтроллера.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине. Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать

(на любых носителях информации);

- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации лабораторной работы студентов

Лабораторная работа студентов предполагает сознательной активной работы не только в лаборатории при сборке установки и проведении измерений, но и дома при подготовке к измерениям, обработке результатов и составлении отчета.

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий:

- подготовка к эксперименту;
- проведение измерений;
- обработка полученных результатов;
- формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения должна сложиться определенная система знаний и умений (ориентировочная основа действия), которая обеспечит правильное и рациональное исполнение действия.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно:

- ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач, решение которых приведет к достижению окончательной цели;
- знать основные особенности объекта исследования
- изучить и уметь объяснить физические основы используемых в работе методов измерения искомых величин;
- уметь нарисовать принципиальную схему используемой установки и знать назначение каждого из ее узлов;
- знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы;
- иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки

Отчет студента по работе должен быть индивидуальным, составленным по установленной форме, и содержать следующие разделы: наименование работы; цель работы; индивидуальное задание; применяемая аппаратура; ее описание (система, класс, цена давления и т.д.); краткое изложение методики, схемы опытов; таблицы данных измерений; итог обработки результатов и расчетные формулы; графики; анализ результатов и погрешностей; фрагмент конструкции соединения. Анализ результатов является важной частью отчета.

Порядок организации студентов на практическом занятии

Перед практическими занятиями студент должен повторить лекционный материал, ответив на вопросы для самоконтроля по необходимой теме, а также просмотреть рекомендации по решению типичных задач этой темы.

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания, полученные на лекционных занятиях и формируются умения решать типовые задачи. При решении студент должен уметь:

- выделять описываемое явление (объект), анализировать условие задачи;
- выполнять построение модели явления;
- формулировать выводы из модели;
- выявлять применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

На практических занятиях студент приобретает умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей

связи.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа – индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, в ходе которой бакалавр активно воспринимает, осмысливает информацию, решает теоретические и практические задачи. В процессе проведенной самостоятельной работы формируются компетенции.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Самостоятельное выполнение контрольных и лабораторных работ является основным средством освоения теоретического материала курса и приобретения умений и навыков его практического применения, поскольку только применение знаний обеспечивает их глубокое понимание. Контроль за самостоятельной работой производится на практических занятиях.

Разработчик/группа разработчиков: Асташов Валерий Александрович старший преподаватель

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**