

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.Б.19.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 2016, 2017)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» – ознакомить студентов, обучающихся по направлению 11.03.02 (инфокоммуникационные технологии) и профилю «Оптические системы и сети связи», с физическими процессами, происходящими в радиотехнических цепях, связанных с генерированием, преобразованием сигналов и методами описания этих процессов и сигналов.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины (модуля): в результате изучения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» у студентов должны сформироваться знания и умения, позволяющие

- самостоятельно проводить математический анализ физических процессов в радиотехнических цепях, связанных с формированием, преобразованием и обработкой сигналов;
- выполнять анализ детерминированных колебаний и случайных процессов – сигналов и помех.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами в процессе изучения дисциплин: математики, физики, теории электрических цепей, основ физической электроники, электроники, основ схемотехники. Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» согласно ФГОС входит в состав дисциплин Блока 1, базовая часть, обязательных для изучения и освоения студентами, обучающимися по данному направлению. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре

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
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	
Общая трудоемкость							72
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	0	0	0	72	72
лекционные (ЛК)	0	0	0	0	0	12	12
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0	0	0	0	0
лабораторные (ЛР)	0	0	0	0	0	24	24
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	0	0	0	36	36
Форма промежуточной аттестации в семестре						Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)							

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
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 7	быть готовым к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта
ПК-8	умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи
ОПК-6	Способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) принципы и основные закономерности анализа сигналов; 2) физические свойства аналоговых, дискретных, цифровых сигналов
	Стандартный: 1) математические методы анализа сигналов; 2) методы определения спектра сигналов; 3) основные определения, теоремы, законы теории обработки сигналов
	Эталонный: 1) основные теоремы, законы теории обработки, анализа сигналов 2) методы компьютерного моделирования преобразования сигналов в электрических цепях; 3) основы составления схем электрических цепей;
Уметь	Пороговый: Пороговый: 1) применять на практике методы анализа сигналов; 2) выполнять анализ спектров сигналов;
	Стандартный: 1) использовать характеристики сигналов для их преобразования и обработки в радиотехнических цепях и устройствах; 2) применять на практике основные положения теории обработки сигналов, при прохождении по электрическим цепям

	Результат обучения
	Эталонный: 1) пользоваться методами обработки сигналов; 2) моделировать радиотехнические цепи и устройства, способные преобразовывать поступающие сигналы;
Владеть	Пороговый: 1) навыками практической работы с лабораторными макетами электрических цепей;
	Стандартный: 1) методами компьютерного моделирования расчета спектра сигналов; 2) методами математической обработки сигналов
	Эталонный: 1) методами синтеза электрических цепей; 2) методами компьютерного моделирования физических процессов в радиотехнических цепях при обработке сигналов

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	Основные области применения радиотехники	4	2			2
	2	Математический аппарат ЦОС	10	2		4	4
2	3	Анализ радиотехнических сигналов	14	4		4	6
	4	Анализ прохождения сигналов через радиотехнические цепи	8	2		2	4
3	5	Анализ преобразования: радиотехнических сигналов	10	2		2	6
	6	Цели и задачи процесса дискретизации сигналов	8	2		2	4
4	7	Процесс модуляции радиотехнических сигналов	10	2		2	6
	8	Заключение	8	2		2	4
Итого			72	18	0	18	36

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1		Основные области применения радиотехники	9	1			8
		Математический аппарат ЦОС	10	1	1		8
2		Анализ радиотехнических сигналов	9	1	1		7
		Анализ прохождения сигналов через радиотехнические цепи	9		1		8
3		Анализ преобразования: радиотехнических сигналов	9	1			8
		Цели и задачи процесса дискретизации сигналов	9		1		8
4		Процесс модуляции радиотехнических сигналов	8		1		7
		Заключение	9		1		8
Итого			72	4	6	0	62

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Передача сигналов на расстояние. Основные радиотехнические процессы. Детерминированные (периодические, непериодические) и случайные сигналы.
	2	Математический аппарат рядов Фурье
2	3	Характеристики и особенности импульсного сигнала. Представление сигнала рядом Фурье.
	4	Спектр периодического сигнала. Спектральная плотность непериодического сигнала
3	5	Свойства преобразования Фурье
	6	Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова.
4	7	Модуляция (общие понятия). АМ, ЧМ, ФМ
	8	Заключение

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1		Передача сигналов на расстояние. Основные радиотехнические процессы. Детерминированные (периодические, непериодические) и случайные сигналы.
		Математический аппарат рядов Фурье
2		Характеристики и особенности импульсного сигнала. Представление сигнала рядом Фурье.
		Спектр периодического сигнала. Спектральная плотность непериодического сигнала
3		Свойства преобразования Фурье
		Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова.
4		Модуляция (общие понятия). АМ, ЧМ, ФМ
		Заключение

3.3. Практические (семинарские) занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1		
2		
3		
4		

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Детерминированные (периодические, непериодические) и случайные сигналы.
	2	Изучение сложения и произведения двух колебаний
2	3	Изучение спектров простейших гармонических колебаний
	4	Измерение вольт-амперных характеристик линейных элементов цепи
3	5	Изучение работы транзисторного автогенератора
	6	Генерирование колебаний, модуляция, детектирование
4	7	Практическое применение полученных навыков и умений для синтеза простейших радиотехнических цепей
	8	Практическое применение полученных навыков и умений для синтеза простейших радиотехнических цепей

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Передача сигналов на расстояние. Основные радиотехнические процессы.	Консультация, коллоквиум
1	2	Детерминированные (периодические, непериодические) и случайные сигналы.	Консультация, коллоквиум
2	3	Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами.	Консультация, коллоквиум
2	4	Методы анализа сигналов: метод дифференциальных уравнений, спектральный метод, метод интеграла наложения.	Консультация, коллоквиум
3	5	Автогенераторы гармонических колебаний. Стационарный режим работы автогенератора.	Консультация, коллоквиум
3	6	Этапы синтеза: аппроксимация заданной характеристики и реализация цепи	Консультация, коллоквиум
4	7	Синтез цифровых фильтров на основе передаточной функции.	Консультация, коллоквиум
4	8	Практическое применение полученных навыков и умений для синтеза простейших радиотехнических цепей	Консультация, коллоквиум

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1		Передача сигналов на расстояние. Основные радиотехнические процессы.	Консультация, коллоквиум
1		Детерминированные (периодические, непериодические) и случайные сигналы.	Консультация, коллоквиум
2		Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами.	Консультация, коллоквиум
2		Методы анализа сигналов: метод дифференциальных уравнений, спектральный метод, метод интеграла наложения.	Консультация, коллоквиум
3		Автогенераторы гармонических колебаний. Стационарный режим работы автогенератора.	Консультация, коллоквиум
3		Этапы синтеза: аппроксимация заданной характеристики и реализация цепи	Консультация, коллоквиум
4		Синтез цифровых фильтров на основе передаточной функции.	Консультация, коллоквиум
4		Практическое применение полученных навыков и умений для синтеза простейших радиотехнических цепей	Консультация, коллоквиум

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	лекция	лекции с использованием презентаций	1
1	2	лабораторные работы	работа с электронными образовательными ресурсами	1
2	3	лекция	лекции с использованием презентаций	1
2	4	лабораторные работы	работа с электронными образовательными ресурсами	1
3	5	лекция	лекции с использованием презентаций	1
3	6	лабораторные работы	работа с электронными образовательными ресурсами	1
4	7	лекция	лекции с использованием презентаций	1
4	8	лабораторные работы	работа с электронными образовательными ресурсами	1

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Баскаков, Святослав Иванович.

Радиотехнические цепи и сигналы : учебник / Баскаков Святослав Иванович. - 5-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2005. - 462с. : ил. - ISBN 5-06-003843-2 : 253-90.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Крухмалев, В.В. ифровые системы передачи : Рекомендовано УМО по образованию в области телекоммуникаций в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 - "Телекоммуникации" и направлению подготовки бакалавров 210700 - "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов; Крухмалев В.В.; Гордиенко В.Н.; Моченов А.Д. - Moscow : Горячая линия - Телеком, 2012. - . - Цифровые системы передачи [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Под редакцией А.Д. Моченова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202268.html>. - ISBN 978-5-9912-0226-8.
Ссылка на ресурс: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202268.html>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Безуглов, Д.А.

Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб. пособие / Д. А. Безуглов, И. В. Калиенко. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. - 480 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-222-08211-3 : 185-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>

7. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

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

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-19

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

Средства обеспечения освоения дисциплины.

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.

Персональная ЭВМ, измерители АЧХ типа ХИ-54, осциллографы двухлучевые, ПК, лабораторно измерительный комплекс «ТЭС».

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине «Цифровая обработка сигналов». Посещение и конспектирование лекций является обязательной

составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины «Электроника» 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 изучении дисциплины;

Порядок организации самостоятельной работы студентов

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.).

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, какие электронные устройства изучаются в данной работе, принципы его работы, какими зависимостям связаны описываемые его величины;
 - 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
- Порядок организации студентов на практическом занятии

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания полученные на лекционных занятиях.

Разработчик/группа разработчиков: Грабко Г.И., доцент

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