

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

Энергетический факультет

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.20.Цифровая обработка сигналов

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 10.05.02 – Информационная безопасность
телекоммуникационных систем

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Защита информации в системах связи и управления (для набора 2020)

Форма обучения очная

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 10.05.02. Информационная безопасность телекоммуникационных систем и профилю «Защита информации в системах связи и управления», 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 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	6 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	48
лекционные (ЛК)	16	16
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	16	16
лабораторные (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60

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
ОПК-3	Способность применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач

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;
	Пороговый: Пороговый: 1) применять на практике методы анализа сигналов; 2) выполнять анализ спектров сигналов;

Уметь	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
	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	13	2	2	2	7
	2	Математический аппарат ЦОС	13	2	2	2	7
2	3	Анализ радиотехнических сигналов	13	2	2	2	7
	4	Анализ прохождения сигналов через радиотехнические цепи	13	2	2	2	7
3	5	Анализ преобразования: радиотехнических сигналов	14	2	2	2	8
	6	Цели и задачи процесса дискретизации сигналов	14	2	2	2	8

4	7	Процесс модуляции радиотехнических сигналов	14	2	2	2	8
	8	Заключение	14	2	2	2	8
Итого			108	16	16	16	60

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

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
--------	---------------	--

1	1	Сложение гармонических колебаний
	2	Сложение гармонических колебаний
2	3	Спектры сигналов
	4	Спектры сигналов
3	5	Изучение работы транзисторного автогенератора
	6	Изучение работы транзисторного автогенератора
4	7	Спектральный анализ
	8	Спектральный анализ

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

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 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.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.

2.Грабко Г.И.

Радиотехнические цепи на основе пассивных элементов [Текст] : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2017. - 137 с. - ISBN 978-5-9293-1940-2 : 137-00.

3. 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.

4.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.

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.

2. Мышляева Ирина Михайловна.

Цифровая схемотехника : учебник / Мышляева Ирина Михайловна. - Москва : Академия, 2005. - 400с. - ISBN 5-7695-1213-X : 452-23.

3. Быков Роберт Евгеньевич.

Основы телевидения и видеотехники : учебник для вузов / Быков Роберт Евгеньевич. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2006. - 399 с. : ил. - (Учебник). - ISBN 5-93517-262-3 : 330-00.

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 "МераПро".

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

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, Ауд. 08-208. Лаборатория цифровой обработки сигналов. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места на базе вычислительной техники с поддержкой вычислений общего назначения на графических процессорах, платами цифровой обработки сигналов на базе сигнальных процессоров и программируемых логических интегральных схем, средствам разработки приложений на них. Мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Осциллограф двух канальный типа С1-220, генератор типа Л-31, ГЗ-123, частотомер электронно-счетный типа ЧЗ-64, ПАК для сверхбыстрой разработки электронных устройств, микроконтроллером, разъемом USB и схемой преобразования к ПК, внешние датчики и исполнительные устройства. Паяльная станция. Учебная лабораторная стойка «УТС» 2007 г, лабораторный комплекс «Исследование преобразователя частоты». Программатор для микроконтроллера.

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, Ауд. 08-15. Лаборатория сетей и систем передачи информации. Лаборатория сетей связи и систем коммутации. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места на базе вычислительной техники (ПК) – 15 шт. Стенды сетей передачи информации с коммутацией пакетов и коммутацией каналов, структурированная кабельная система, телекоммуникационное оборудование, обучающее программное обеспечение, эмулятор активного сетевого оборудования, специализированные программным обеспечением для настройки телекоммуникационного оборудования. Комплект специальной учебной мебели. Доска

маркерная. Рабочее место студента в составе АРМ оператора ЭАТС «Сигма-СПб» и телефонных аппаратов GE 2-9152. Переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, Ауд. 08-310. Кабинет информатики и Интернет-технологий. Лаборатория мультисервисных сетей. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования, научно-исследовательской работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся. Рабочие места на базе вычислительной техники и абонентские устройства, подключенные к сети «Интернет» с использованием проводных и/или беспроводных технологий, с установленным офисным пакетом и набором необходимых для проведения исследований дополнительных аппаратных и(или) программных средств, а также оборудованием для печати. Обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Комплект специальной учебной мебели. Стойка Hyperline, ASCON Energy Systems, ЦАТС МС 240 Зав.№403.

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 24.05.2019 г. № 16)**