Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.44.4 Теория передачи сигналов и сообщений»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
10.05.01 Компьютерная безопасность
(код и наименование специальности)

специализация №3 «Разработка защищенного программного обеспечения»
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Специалист по защите информации

Форма обучения
Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.Б.44.4 Теория передачи сигналов и сообщений»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры

протокол № 12 от "30" 06 2021 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры *подпись* О.В. Худорожков *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры ПЭиИИТ *должность* *подпись* Е.А.Корнев *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность *код наименование* *личная подпись* И.В.Влацкая *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись Н.Н. Бигалиева *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись С.А. Сильвашко *расшифровка подписи*

№ регистрации 117646

© Корнев Е.А., 2021
© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:
- реализация требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность, профиль – Разработка защищенного программного обеспечения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 декабря 2016 г. № 1512, к выпускникам, освоившим программу специалитета в рамках дисциплины «Теория передачи сигналов и сообщений».

Задачи:
-формирование у студентов знаний, умений и навыков по общим и специальным вопросам теории передачи сигналов и сообщений в соответствии с подразделами 4.2,4.3,4.4 настоящей программы.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Аппаратные средства вычислительной техники, Б1.Д.Б.30 Сети и системы передачи информации*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.1 Теория информации, Б2.П.В.П.1 Производственная практика (по специализации), Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4-В-1 Знает основные законы механики, термодинамики, молекулярной физики, электричества и магнетизма ОПК-4-В-2 Знает основы теории колебаний и волн, оптики, квантовой физики и физики твердого тела ОПК-4-В-3 Умеет использовать математические модели физических явлений и процессов ОПК-4-В-4 Умеет решать типовые прикладные физические задачи ОПК-4-В-5 Владеет методами исследования физических явлений и процессов ОПК-4-В-6 Знает принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры	**Знать:** Основные законы физики и математики, способы поиска, выявления и системного анализа естественнонаучной сущности проблем, решаемых в радиоэлектронных системах передачи сигналов и сообщений; теорию и принципы функционирования основных программно-аппаратных средств передачи сообщений и сигналов с обеспечением информационной безопасности **Уметь:** использовать базовые знания физики и математики при решении теоретических, практических и экспериментальных задач в радиоэлектронных системах передачи сигналов и сообщений; применять методы защиты информации в процессе проведения экспериментально-исследовательских работ и при проведении сертификации средств защиты информации в компьютерных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	ОПК-4-В-7 Умеет использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств ОПК-4-В-8 Владеет навыками использования современной измерительной аппаратуры при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры ОПК-4-В-9 Знает архитектуру основных типов современных компьютерных систем ОПК-4-В-10 Умеет определять состав компьютера: тип процессора и его параметры, тип модулей памяти и их характеристики, тип видеокарты, состав и параметры периферийных устройств ОПК-4-В-11 Владеет навыками применения технических и программных средств тестирования с целью определения исправности компьютера и оценки его производительности	системах **Владеть:** навыками использования методов и средств метрологии и измерительной техники при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры, информационных технологий в процессе выполнения отладочных работ в области радиоэлектронных и компьютерных средств передачи сигналов и сообщений

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**68,25**	**68,25**
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	**39,75**	**39,75**
- написание реферата (Р);	*6,0*	*6,0*
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	*6,0*	*6,0*
- подготовка к лабораторным занятиям;	*9,0*	*9,0*
- подготовка к коллоквиумам;	*6,0*	*6,0*
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	*6,0*	*6,0*
	6,75	*6,75*

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основные сведения о системах передачи сообщений		2		2	*4*
2.	Математическое описание детерминированных сигналов во временной и частотных областях		6		6	*6*
3.	Аналоговые системы передачи сообщений. Модулированные колебания и их спектры		6		6	*6*
4.	Цифровые системы передачи сообщений. Импульсные и импульсно-кодовые виды модуляции сигналов		6		6	*6*
5.	Случайные и шумоподобные сигналы и процессы. Корреляционный анализ случайных сигналов		6		6	*6*
6.	Процессы преобразования сигналов в линейных и нелинейных радиоэлектронных цепях		4		4	*6*
7.	Процессы преобразования сигналов в линейных параметрических радиоэлектронных цепях		4		4	*6*
	Итого:	108	34		34	40
	Всего:	108	34		34	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. **Основные сведения о системах передачи сигналов и сообщений** *Информация, сообщение, сигнал Обобщенная структурная систем передачи сигналов и сообщений. Принципы генерирования, модуляции, передачи на расстояние и демодуляции сигналов. Структура, параметры и характеристики основных систем передачи информации на расстояние. Общие понятия о телекоммуникационных сетях и системах. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Системы связи. Линии связи. Основные параметры и характеристики систем связи.*

2. **Математическое описание детерминированных сигналов во временной и частотных областях.** *Классификация сигналов. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Гармонические колебания и их представление во временной и частотной областях. Представление периодической функции рядом Фурье в частотной области. Спектр периодической последовательности видеосигналов. Определения нормы и энергии сигнала, скалярного произведения и свертки двух сигналов во временной и частотных областях. Спектр произведения двух сигналов (теорема о свертке спектров). Обобщенная формула Рэлея. Спектр свертки двух сигналов. Метод обобщенной функции для определения спектров неинтегрируемых сигналов. Примеры определения спектров неинтегрируемых сигналов*
3. **Аналоговые системы передачи сообщений. Модулированные колебания и их спектры.** *Общие сведения об аналоговых системах передачи информации. Принцип амплитудной модуляции. Сигналы с однотональной амплитудной модуляцией. Амплитудная модуляция при*

сложном модулирующем сигнале. Балансная амплитудная модуляция. Однополосная амплитудная модуляция. Амплитудно – манипулированные сигналы. Сигналы с угловой модуляцией во временной области. Частотная модуляция. Фазовая модуляция. Сравнение параметров радиосигналов с частотной и фазовой модуляциями.

4. **Цифровые системы передачи сообщений. Импульсные и импульсно-кодовые виды модуляции сигналов**. *Общие сведения о цифровых системах передачи информации и цифровой обработке сигналов. Дискретизация и квантование аналогового сигнала. Виды импульсной и импульсно-кодовой модуляции. Формулирование теоремы отсчетов Котельникова. Описание дискретных сигналов во временной области. Описание дискретных сигналов в частотной области. Принципы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов в цифровых системах.*
5. **Случайные и шумоподобные сигналы и процессы.** *Корреляционный анализ случайных сигналов. Определения случайного процесса. Функциональные характеристики случайного процесса. Числовые характеристики случайного процесса. Корреляционная и ковариационная функции случайных сигналов. Стационарные случайные процессы. Свойство эргодичности случайного процесса. Спектральные плотности реализаций. Свойства случайной спектральной плотности. Спектральная плотность мощности стационарного случайного процесса. Связь между корреляционной функцией и спектральной плотностью мощности стационарного эргодического случайного процесса Теорема Винера-Хинчина. Односторонний спектр мощности. Интервал корреляции. Эффективная ширина спектра. Белый шум.*
6. **Процессы преобразования сигналов в линейных и нелинейных радиоэлектронных цепях.** *Общие сведения о линейных и нелинейных цепях. Процессы преобразования сигналов в линейных цепях. Аппроксимация ВАХ НЭ степенным полиномом. Кусочно – линейная аппроксимация ВАХ НЭ. Получение амплитудно–модулированных колебаний. Преобразование частоты сигнала. Нелинейное резонансное усиление и умножение частоты. Амплитудное, частотное и фазовое детектирование. Процессы преобразования сигналов в линейных параметрических радиоэлектронных цепях.*
7. **Процессы преобразования сигналов в линейных параметрических радиоэлектронных цеп**ях. *Принцип преобразования сигналов в линейных параметрических цепях. Прохождение сигналачерез резистивную параметрическую цепь.Преобразование частоты в цепи с варикапом.Частотная модуляция с применением варикапа.*

8. 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Изучение руководства пользователя Machcad применительно к моделированию радиосигналов	2
2	3	Изучение параметров и математического описания основных детерминированных радиосигналов MathCAD	6
3	4	Спектральный анализ детерминированных периодических и непериодических радиосигналов	8
4	5	Изучение параметров и спектров случайных сигналов	6
5	6	Изучение параметров и характеристик линейных и нелинейных цепей	6
6	7	Изучение параметров и характеристик линейных параметрических цепей	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Акулиничев, Ю.П. Теория радиосвязи: учебное пособие / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра радиотехнических систем. - Томск : ТУСУР, 2015. - 194 с. : схем. - Библиогр.: 181-182. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480588

2. Нефедов, В. И. Основы радиоэлектроники и связи [Текст] : учеб. для вузов / В. И. Нефедов.- 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2005. - 510 с. - Библиогр.: с. 499. - Предм. указ.: с. 503-508. - ISBN 5-06-004274-X.

5.2 Дополнительная литература

1. Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : учеб. для вузов / С. И. Баскаков.- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 462 с. : ил - ISBN 5-06-003843-2.
2. Каганов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : лаб. компьютеризир. практикум: учеб. пособие для сред. проф. образования / В. И. Каганов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 155 с. : ил. - ISBN 5-93517-163-5Иванов, М. Т. Теоретические основы радиотехники [Текст] : учеб. пособ / М. Т. Иванов, А. Б. Сергиенко, В. Н. Ушаков; под ред. В. Н. Ушакова.- 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2008. - 306 с. : ил. - Библиогр.: с. 303. - ISBN 978-5-06-004047-0.
3. Сомов, А. М. Распространение радиоволн и антенны спутниковых систем связи [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Информационная безопасность телекоммуникационных систем" / А. М. Сомов. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. - 456 с. : ил. - Библиогр.: с. 449-452. - ISBN 978-5-9912-0416-3.

5.3 Периодические издания

Радио : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
Радиотехника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
Радиотехника и электроника : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН.
Электроника: наука, технология, бизнес : журнал. - М. : Агентство "Роспечать"

5.4 Интернет-ресурсы

https://www.coursera.org/ - «Coursera»;
https://openedu.ru/ - «Открытое образование»;
https://universarium.org/ - «Универсариум»;
https://www.edx.org/ - «EdX»;
https://www.lektorium.tv/ - «Лекториум»;

http://window.edu.ru/window/catalog	- единое окно доступа к образовательным ресурсам
http://www.electronics.ru	- сайт научно-технического журнала Электроника : Наука, Технология, Бизнес
http://www.kit-e.ru	- сайт журнала «Компонеты и технологии»

http://www.chipinfo.ru	- сайт Электронные компоненты и радиодетали для радиолюбителей
http://www.analog.com.ru	- сайт компании «Analog Devises»
http://eldigi.ru	– сайт по микроконтроллерам и разработке электроники на микроконтроллерах.
http://www.microchip.com	- сайт компании «Microchip Technology Inc.»
http://www.altera.com	- сайт компании «Altera»
http://www.gaw.ru	- сайт «Справочник по электронным компонентам»
http://www.argussoft.ru	- сайт компании «Аргуссофт Компани», поставщика электронных компонент

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows.

5.5.2 Пакет настольных приложений Microsoft Office.

5.5.3 Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 - English.

5.5.4 Государственные стандарты [Электронный ресурс]: база данных /. – Режим доступа : https://docplan.ru/list0.htm, свободный. – Загл. с экрана

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория, содержащая лабораторные стенды с комплектами специальных стендов и электрорадиоизмерительных приборов (5 рабочих мест).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.