Минобрнауки России

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

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.2.2 Математические модели сигналов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
11.03.04 Электроника и наноэлектроника
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры

протокол № 8 от "18" 02 2016 г.

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

Исполнитель:
доцент кафедры ПЭиИИТ *должность* *подпись* М.Г. Петрушанский *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
11.03.04 Электроника и наноэлектроника *код наименование* *личная подпись* О.В. Худорожков *расшифровка подписи*

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

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

№ регистрации 44331

© Петрушанский М.Г., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- реализация в рамках дисциплины требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению 11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника» согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО), утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 марта 2015 г. № 218;
- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям образовательной программы высшего образования (ОП ВО) подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области математического моделирования сигналов, как теоретической базы для освоения программ учебной и производственной практик, а так же для выполнение выпускной квалификационной работы;
- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения лабораторных работ с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ОП ВО подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.9 Математика, Б.1.Б.16 Теория цепей и сигналов*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: принципы построения простейших математических моделей приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения. **Уметь:** строить математические модели приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники. **Владеть:** стандартными программными средствами компьютерного моделирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники.	ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**52,25**	**52,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение части материала разделов дисциплины; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к рубежному контролю)	**127,75**	**127,75**
Вид итогового контроля	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Математические модели детерминированных сигналов	60	8	-	12	40
2	Математические модели случайных сигналов	56	4	-	6	46
3	Элементы теории дискретизации непрерывных функций, оптимального приема и статистических решений	64	6	-	16	42
	Итого:	180	18	-	34	128
	Всего:	180	18	-	34	128

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Математические модели детерминированных сигналов. Математические модели детерминированных периодических сигналов: разложение произвольного сигнала по заданной системе функций; частотное представление детерминированных периодических сигналов; носители информации и виды модуляции; амплитудно-модулированный гармонический сигнал; частотно-модулированный гармонический сигнал; фазомодулированный гармонический сигнал; периодическая последовательность прямоугольных импульсов; амплитудно-модулированная периодическая последовательность импульсов. Математические модели детерминированных непериодических сигналов: гармонический анализ непериодических колебаний; сопоставление спектров периодических и соответствующих непериодических сигналов; свойства преобразования Фурье; спектральная плотность одиночного прямоугольного импульса; спектральная плотность пачки прямоугольных импульсов; энергетическое толкование спектра сигнала; практическая ширина спектра сигнала; спектр дельта-функции.

Раздел 2. Математические модели случайных сигналов. Случайные сигналы и их вероятностные характеристики; числовые характеристики случайного процесса; стационарные случайные процессы; свойства автокорреляционной функции стационарного случайного процесса; корреляционный анализ детерминированных сигналов; спектральная плотность мощности стационарного случайного процесса; белый шум; свойства спектральной плотности мощности стационарных случайных процессов; интервал корреляции и эффективная ширина спектра стационарных случайных процессов.

Раздел 3. Элементы теории дискретизации непрерывных функций, оптимального приема и статистических решений. Элементы теории дискретизации непрерывных функций:

частотный критерий дискретизации В.А. Котельникова; представление сигналов с ограниченной частотной полосой в виде ряда Котельникова; дискретные сигналы и их спектры; быстрое преобразование Фурье. Элементы теории оптимального приема и статистических решений: методы фильтрации: частотная фильтрация, метод накопления, корреляционный метод, согласованная фильтрация; сущность основной задачи приема сигналов; обнаружение сигнала: критерий максимума правдоподобия (критерий Фишера), критерий идеального наблюдателя (критерий Зигерта-Котельникова), критерий минимального риска (критерий Байеса), критерий Неймана-Пирсона; различение сигналов; синтез структуры решающего устройства; восстановление сигнала.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Моделирование детерминированного периодического сигнала	6
2	1	Моделирование детерминированного непериодического сигнала	6
3	2	Моделирование случайного сигнала	6
4	3	Прямое и обратное дискретное преобразование Фурье	6
5	3	Фильтрация сигналов	6
6	3	Вычисление скользящего спектра сигнала	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Акулиничев, Ю.П. Теория и техника передачи информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 209 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=208952.

5.2 Дополнительная литература

1. Балюкевич, Э.Л. Теория информации [Электронный ресурс]: Учебно-методический комплекс / Э.Л. Балюкевич. – Москва: Евразийский открытый институт, 2009. – 215 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90441.
2. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст]: учеб. для вузов / С.И. Баскаков. – Москва: Высш. шк, 2003. – 462 с.
3. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач [Текст]: учеб. пособие / С.И. Баскаков. – М.: Высш. шк., 2002. – 214 с.
4. Панин, В.В. Основы теории информации [Текст]: учеб. пособие / В.В. Панин. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 438 с.
5. Умняшкин, С.В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.В. Умняшкин. – Москва: Техносфера, 2012. – 368 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=233733.
6. Хохлов, Г. И. Основы теории информации [Текст]: учеб. пособие / Г.И. Хохлов. – М.: Академия, 2008. – 172 с.
7. Чечёта, С.И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Чечёта. – Москва: МЦНМО, 2011. – 224 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63307.

5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. – М.: Агентство "Роспечать".
2. Вычислительные технологии: журнал. – М.: Агентство "Роспечать".
3. Информатика и системы управления: журнал. – М.: Агентство "Роспечать".
4. Информационно-измерительные и управляющие системы: журнал. – М.: Агентство "Роспечать".
5. Информационные технологии: журнал. – М.: Агентство "Роспечать".
6. Мехатроника, автоматизация, управление: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://window.edu.ru/window/catalog – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. http://www.ict.edu.ru – Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании».
3. https://elsv24.ru – Учебный центр "Электросвязь".
4. http://telecs.ru – Сайт "Телекоммуникации и связь".
5. http://gost.ru./portal/pages/main – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Open Office – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 - English.
4. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : электронное периодическое издание справочная правовая система / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, 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 компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами с комплектом программного обеспечения в соответствии с п. 5.5.

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

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.В.ДВ.2.2 Математические модели сигналов»

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
код и наименование

Направленность: Промышленная электроника

Год набора 2016

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры

протокол № 7 от "09" 02 2018 г.

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ
личная подпись Н.Н. Грицай *расшифровка подписи* *дата*

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

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

√ 2. Акулиничев, Ю.П. Теория и техника передачи информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 209 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=208952.

5.2 Дополнительная литература

√ 8. Балюкевич, Э.Л. Теория информации [Электронный ресурс]: Учебно-методический комплекс / Э.Л. Балюкевич. – Москва: Евразийский открытый институт, 2009. – 215 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90441.

√ 9. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст]: учеб. для вузов / С.И. Баскаков. – Москва: Высш. шк, 2003. – 462 с.

√ 10. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач [Текст]: учеб. пособие / С.И. Баскаков. – М.: Высш. шк., 2002. – 214 с.

11. Панин, В.В. Основы теории информации [Текст]: учеб. пособие / В.В. Панин. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 438 с.

12. Умняшкин, С.В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.В. Умняшкин. – Москва: Техносфера, 2012. – 368 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=233733.

13. Хохлов, Г. И. Основы теории информации [Текст]: учеб. пособие / Г.И. Хохлов. – М.: Академия, 2008. – 172 с.

14. Чечёта, С.И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Чечёта. – Москва: МЦНМО, 2011. – 224 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63307.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

5. Операционная система Microsoft Windows.
6. Open Office – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
7. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 - English.
8. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : электронное периодическое издание справочная правовая система / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe.