

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

Декан электроэнергетического факультета

Вакулюк В.М.

"24" апреля 2015 г.



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

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.2.2 Математические модели сигналов» /сост.
Н.А. Косарев - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

© Косарев Н.А., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	6
4 Структура и содержание дисциплины	7
4.1 Структура дисциплины	7
4.2 Содержание разделов дисциплины	8
4.3 Лабораторные работы	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
5.1 Основная литература	9
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания	10
5.4 Интернет-ресурсы	10
5.5 Методические указания к лабораторным занятиям	10
5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
Лист согласования рабочей программы дисциплины	
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

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 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и оценки параметров случайных процессов, как теоретической базы для освоения программ учебной и производственной практик, а так же для выполнения выпускной квалификационной работы;

- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения лабораторных работ с применением интерактивных методов и закреплении соответствующих компетенций согласно ОП ВО подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 «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.5 Математика, Б.1.Б.11 Теория цепей и сигналов, Б.1.В.ОД.2 Информатика в электронике, Б.1.В.ОД.3 Теория вероятностей и математическая статистика

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– основные понятия и методы математического анализа, теории;– функций комплексной переменной, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– применять математические методы для решения теоретических и практических задач электроники и наноэлектроники. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">– методами решения: математических уравнений; дифференциального и интегрального исчисления, функционального анализа, аналитической геометрии.	ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– законы электрических цепей;– основные разновидности электрических цепей;– основные процессы и явления в электрических цепях;– разновидности электрических сигналов;– основные способы представления электрических сигналов;– свойства преобразования Фурье и Лапласа.	ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи анализа электрических цепей; – анализировать резонансные явления; – анализировать переходные процессы; – решать задачи анализа частотных характеристик; – анализировать спектры электрических сигналов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа и расчета характеристик электрических цепей; – методами анализа характеристик сигналов. 	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды компьютерной графики и графические форматы; – программные средства, предназначенные для подготовки и оформления текстовых документов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оформлять текстовые документы и схемы электрических цепей с помощью современных компьютерных программных средств. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками оформления текстовых документов в соответствии с требованиями стандартов; <p>навыками подготовки и редактирования схем электрических цепей с помощью программных средств компьютерной графики.</p>	<p>ОПК-4 готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации</p>
<p>Знать: -</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять математические методы для решения практических задач. <p>Владеть:</p> <p>методами теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа.</p>	<p>ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы информатики; – основные технические и программные средства реализации информационных технологий; – основы сетевых информационных технологий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, в том числе с использованием информационных ресурсов сети Интернет, представлять ее в требуемом формате. <p>Владеть:</p> <p>навыками поиска информации по требуемой тематике с использованием доступных информационных источников, обработки, хранения и представления информации в требуемом формате.</p>	<p>ОПК-6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные угрозы информационной безопасности и основы противодействия этим угрозам; – основы алгоритмизации и программирования на языке высокого уровня; 	<p>ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдать основные требования информационной безопасности при получении, обработке и хранении информации; – составлять алгоритмы решения прикладных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью использовать навыки работы с компьютером при решении прикладных задач в области электроники; методами информационных технологий компьютерного моделирования элементов и узлов электронных устройств. 	информационной безопасности
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования к оформлению научных отчетов по результатам проведенных исследований. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и систематизировать результаты исследований, полученные при выполнении лабораторных и других видов работ; – представлять результаты выполненной работы в виде научных отчетов, презентаций. <p>Владеть:</p> <p>навыками разработки компьютерных презентаций, в том числе с элементами анимации.</p>	ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формы представления результатов проектирования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оформлять результаты проектирования. <p>Владеть:</p> <p>средствами разработки конструкторской документации электронных устройств.</p>	ПК-6 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.1 Преддипломная практика*

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
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и методы математического анализа, теории; – функций комплексной переменной, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять математические методы для решения теоретических и практических задач электроники и наноэлектроники. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами решения: математических уравнений; дифференциального и интегрального исчисления, функционального анализа, аналитической геометрии. 	ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – взаимосвязь между электрическими величинами в пассивных и активных элементах; 	ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>– законы Ома для участка цепи и для полной цепи.</p> <p>Уметь:</p> <p>– формировать уравнения состояния для простейших участков цепи.</p> <p>Владеть:</p> <p>– методами преобразования математических описаний уравнений состояния для элементов электрических цепей и для участков цепей;</p> <p>– методами перехода между описаниями функций во временной и частотной области.</p>	<p>сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения</p> <p>соответствующий физико-математический аппарат</p>

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: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	127,75	127,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Математические модели сигналов	56	6	-	10	40
2.	Спектрально-корреляционный анализ сигналов	72	8	-	16	48
3.	Оптимальный прием сигналов	52	4	-	8	40
	Итого:	180	18	-	34	128
	Всего:	180	18	-	34	128

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел Математические модели сигналов. *Элементарные сигналы. Детерминированные сигналы. Стационарные и эргодические случайные процессы. Гауссовские случайные процессы. Узкополосные случайные процессы. Марковские процессы. Ортогональное разложение сложных сигналов на элементарные. Преобразование Гильберта. Аналитический сигнал. Огибающая и фаза сигнала.*

2 раздел Спектрально-корреляционный анализ сигналов. *Корреляционные характеристики сигналов. Спектральные характеристики сигналов. Спектральный метод анализа воздействия сложных сигналов на стационарные цепи. Теорема Винера-Хинчина. Дифференцирование и интегрирование случайного процесса.*

3 раздел Оптимальный прием сигналов. *Согласованная фильтрация. Отношение сигнал/шум на входе и выходе согласованного фильтра. Оптимальная фильтрация смеси сигнал+шум.*

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1)	1, 2	Моделирование коррелированных временных рядов с заданными корреляционно-спектральными свойствами.	4
2)	1, 2	Анализ вероятностных и корреляционных характеристик случайных процессов.	4
3)	2	Исследование спектральных оценок случайных процессов.	6
4)	2	Анализ воздействия случайных сигналов на стационарные цепи.	6
5)	2, 3	Моделирование оптимального фильтра.	6
6)	2, 3	Исследование влияния параметров квантования на ошибку передачи случайного процесса.	4
7)	2, 3	Исследование влияния параметров дискретизации на ошибку приема случайного процесса.	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- 1) Панин В. В. Панин, В.В. Основы теории информации [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.В. Панин. - 4-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 438 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-0759-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=538853>
- 2) Монсик В. Б. Вероятность и статистика [Электронный ресурс] / В.Б. Монсик, А.А. Скрынников. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 381 с.: ISBN 978-5-9963-2292-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=542220>
- 3) Акулиничев, Ю. П. Теория и техника передачи информации: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт . - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 209 с. - ISBN: 978-5-4332-0035-7 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=208952

5.2 Дополнительная литература

- 1) Ахманов, С. А. Статистическая радиофизика и оптика. Случайные колебания и волны в линейных системах: научные монографии [Электронный ресурс] / С.А. Ахманов, Ю.Е. Дьяков, А.С. Чиркин. - Физматлит, 2010. – 424 с. - ISBN: 978-5-9221-1204-8 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=67715
- 2) Березкин, Е. Ф. Основы теории информации и кодирования: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.Ф. Березкин. - М.: МИФИ, 2010. – 312 с. - ISBN: 978-5-7262-1294-4 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=231898
- 3) Волков, И.К. Случайные процессы [Текст] : учеб. для вузов / И. К. Волков, С. М. Зуев, Г. М. Цветкова; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко.- 3-е изд., испр. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 448 с. - (Математика в техническом университете ; вып. 18). - Прил.: с. 413-437. - Библиогр.: с. 438-439. - Предм. указ.: с. 440-444. - ISBN 5-7038-2484-2.
- 4) Першин, В. Т. Основы радиоэлектроники: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Т. Першин. - Минск: Вышэйшая школа, 2006. – 436 с. - SBN: 985-06-1054-9 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=234977
- 5) Дьяконов, В. П. Электронные измерения в нанотехнологиях и микроэлектронике : научная монография [Электронный ресурс] / В.П. Дьяконов, А.А. Афонский - М.: ДМК Пресс, 2011. – 689 с. - ISBN: 978-5-94074-626-3
Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=130057
- 6) 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
- 7) Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : учеб. для вузов / И. С. Гоноровский .- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1986. - 512 с
- 8) Гутников В.С. Фильтрация измерительных сигналов [Текст] / В. С. Гутников. - Л. : Энергоатомиздат, 1990. - 192 с. : ил
- 9) Иванов 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.

5.3 Периодические издания

«Измерительная техника»;
«Информационно-измерительные и управляющие системы».

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.studfiles.ru>

5.5 Методические указания к лабораторным занятиям

1) Проходцев, В. В. Радиопередающие устройства [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб.-практ. работам / В. В. Проходцев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. электрон. техники и физики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. -Adobe Acrobat Reader 5.0 – Режим доступа:
http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2293_20110912.pdf

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

Вычислительная среда с операционной системой Windows-7;
MathCAD 14.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы выполняются на персональных компьютерах (класс 7212), на которых установлено системное, специализированное инструментальное и прикладное обеспечение.

К рабочей программе прилагаются:

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

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
код и наименование

Профиль: Промышленная электроника

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.2.2 Математические модели сигналов

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

протокол № 9 от "06" 04 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

Худорожков О.В.

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель

должность

Косарев

подпись

Косарев Н.А.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

код и наименование

Худорожков О.В.

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Истомина Т.В.

личная подпись

Истомина Т.В.

расшифровка подписи

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

Дырдина Е.В.

личная подпись

Дырдина Е.В.

расшифровка подписи