

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.25 Случайные процессы в электронных устройствах»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*11.03.04 Электроника и нанoeлектроника*

(код и наименование направления подготовки)

*Промышленная электроника*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.25 Случайные процессы в электронных устройствах» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники  
наименование кафедры

протокол № 7 от "20" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники  
наименование кафедры А.С. Лелюхин  
расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ПЭИИТ ММ М.М. Филяк  
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
11.03.04 Электроника и наноэлектроника А.С. А.С. Лелюхин  
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов  
С.А. Викишимаров  
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству ИЭЭС С.А. С.А. Сильванко  
личная подпись расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- реализация требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника согласно Федеральному государственному образовательному стандарту по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927 (далее – ФГОС ВО);

- 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 изучения случайных процессов в электронных устройствах, как теоретической базы для освоения программ учебной и производственной практик, а также для выполнения выпускной квалификационной работы;

- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения практических 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 базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.1 Иностранный язык, Б1.Д.Б.8 Математика, Б1.Д.Б.18 Информационные технологии в электронике, радиотехнике и системах связи*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Метрология, стандартизация и технические измерения, Б1.Д.В.3 Схемотехника*

## 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-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1-В-3 Знает математические формулировки основных положений, законов и методов естественных наук, применяемых для решения связанных со случайными процессами в электронных устройствах инженерных задач ОПК-1-В-9 Умеет применять физические законы и модели для объяснения природы случайных процессов в электронных устройствах ОПК-1-В-13 Владеет инструментами математического программного обеспечения для расчетов элементов аналоговой и цифровой электроники	<b>Знать:</b> математические формулировки основных положений, законов и методов естественных наук, применяемых для решения связанных со случайными процессами в электронных устройствах инженерных задач. <b>Уметь:</b> применять физические законы и модели для объяснения природы случайных процессов в электронных устройствах. <b>Владеть:</b> навыками использования базовых положений естественных наук и математики при анализе и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		систематизации знаний.
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2-В-1 Знает принципы организации и проведения экспериментальных исследований случайных процессов в электронных устройствах ОПК-2-В-10 Умеет оформлять, представлять и докладывать результаты экспериментальных исследований случайных процессов в электронных устройствах согласно установленным нормативным документам ОПК-2-В-15 Владеет методиками организации и проведения экспериментальных исследований случайных процессов в электронных устройствах с применением современных методов и средств	<b>Знать:</b> принципы организации и проведения экспериментальных исследований случайных процессов в электронных устройствах. <b>Уметь:</b> оформлять, представлять и докладывать результаты экспериментальных исследований случайных процессов в электронных устройствах согласно установленным нормативным документам. <b>Владеть:</b> методиками организации и проведения экспериментальных исследований случайных процессов в электронных устройствах с применением современных методов и средств.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю</i> <i>- изучение разделов электронного курса в системе обучения Moodle</i>	<b>73,75</b>	<b>73,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Элементы теории вероятностей и математической статистики	38	6	8	-	24

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Случайные сигналы и их вероятностные характеристики	34	4	4	-	26
3	Преобразование случайных сигналов электронными устройствами	36	8	4	-	24
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики.** Основные теоретические сведения. Правила сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса (теорема гипотез). Основные формулы комбинаторики. Случайные величины. Вероятностные характеристики случайных величин. Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения случайной величины. Преобразования случайных функций.

**Раздел 2. Случайные сигналы и их вероятностные характеристики.** Числовые характеристики случайного процесса, законы распределения. Энергетический спектр случайного процесса. Свойства автокорреляционной функции случайного процесса. Теорема Винера–Хинчина. Эффективная ширина спектра и интервал корреляции. Модели случайных сигналов. Белый шум и его характеристики. Узкополосный случайный процесс. Вероятностные характеристики огибающей и начальной фазы узкополосного СП. Дискретные случайные процессы. Случайный телеграфный сигнал. Синхронный телеграфный сигнал

**Раздел 3. Преобразование случайных сигналов электронными устройствами.** Преобразование случайных процессов в линейных цепях. Определение широкополосного случайного процесса. Шумовая полоса цепи. Примеры прохождения широкополосного случайного процесса через простейшие линейные цепи. Преобразование случайных сигналов нелинейными цепями.

## 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Случайные события и их вероятности	2
2	1	Функция распределения и плотность вероятности. Моменты	2
3	2	Моделирование и оценка характеристик непрерывного случайного процесса	2
4	2	Функция распределения и плотность вероятности дискретного случайного процесса	2
5	3	Автокорреляционная функция и спектр мощности	2
6	3	Эффективная ширина спектра и интервал корреляции	2
7	3	Случайный телеграфный и синхронный телеграфный сигнал	2
8	3	Прохождения широкополосного случайного процесса через простейшие линейные цепи	2
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Волков, И. К. Случайные процессы [Текст] : учеб. для втузов / 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.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Миллер, Б. М. Теория случайных процессов в примерах и задачах [Текст] / Б. М. Миллер, А. Р. Панков; под ред. А. И. Кибзуна. - М. : Физматлит, 2002. - 320 с. - Библиогр.: с. 310-317. - ISBN 5-9221-0206-0.

2. Прохоров, Ю. В. Теория вероятностей [Текст] : основные понятия. Предельные теоремы. Случайные процессы / Ю. В. Прохоров, Ю. А. Розанов.- 3-е изд., перераб. - М. : Наука, 1987. - 397 с. : ил. - (СМБ: Справочная математическая библиотека). - Библиогр.: с. 387-392. - Предм. указ.: с. 393-397.

### 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. Информационные технологии: 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. Полещук О.М., Комаров Е.Г. Типовые расчеты по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных процессов: Практикум для студентов всех специальностей МГУЛ. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2014. – 104 с.: ил. Режим доступа: [https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/learn/docs/pract\\_tv\\_ms\\_cp.pdf?ysclid=lurz1bk910807426104](https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/learn/docs/pract_tv_ms_cp.pdf?ysclid=lurz1bk910807426104)

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

- 1 Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
- 3 Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 - English.
- 4 7-Zip текущей версии. Свободный файловый архиватор. Разработчик: Игорь Павлов. Режим доступа: <http://www.7-zip.org/>.
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserv1!\CONSULT\cons.exe](http://fileserv1!\CONSULT\cons.exe)
6. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

## **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 практических 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.