Минобрнауки России

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

Кафедра управления и информатики в технических системах

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.Э.8.1 Основы теории помехоустойчивости датчиков цели»*

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
*17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*
(код и наименование специальности)

*Взрыватели*
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
*Инженер*

Форма обучения
*Очная*

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.8.1 Основы теории помехоустойчивости датчиков цели*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах
*наименование кафедры*

протокол № 11 от "20" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра управления и информатики в технических системах
А.С. Боровский
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

*Исполнители:*
профессор В.В. Тугов
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
17.05.01 Боеприпасы и взрыватели А.С. Боровский
*код наименование* *личная подпись* *расшифровка подписи*

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

Уполномоченный по качеству от АКИ
А.М. Черноусова
*личная подпись* *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Тугов В.В., 2025
© ОГУ, 2025

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

формирование и развитие у обучающихся знаний, практических навыков и личностных профессиональных компетенций, необходимых им для освоения методов и способов повышения помехоустойчивости датчиков цели.

**Задачи:**

Знать: теоретические основы и практические результаты научных дисциплин и технологий связанных с помехоустойчивостью датчиков цели, используемых в современных взрывателях.

Уметь: применять основы наук и технологий связанных с помехоустойчивостью датчиков цели, используемых в современных взрывателях, в профессиональной деятельности.

Владеть: способностью анализировать состояние и перспективы развития боеприпасной отрасли как в целом, так и её отдельных направлений.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14.3 Теория вероятностей и математическая статистика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 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 |
|---|---|---|
| ПК*-1 Способность анализировать состояние и перспективы развития боеприпасной отрасли как в целом, так и её отдельных направлений | ПК*-1-В-2 Знание теоретических основ и практических результатов научных дисциплин и технологий, используемых в современных взрывателях<br>ПК*-1-В-4 Умение применять основы наук и технологий, используемых в современных взрывателях, в профессиональной деятельности<br>ПК*-1-В-5 Владение способностью анализировать состояние и перспективы развития боеприпасной отрасли как в целом, так и её отдельных направлений | **Знать:** теоретические основы и практические результаты научных дисциплин и технологий связанных с помехоустойчивостью датчиков цели, используемых в современных взрывателях.<br>**Уметь:** применять основы наук и технологий связанных с помехоустойчивостью датчиков цели, используемых в современных взрывателях, в профессиональной деятельности. |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| | | **Владеть:** способностью анализировать состояние и перспективы развития боеприпасной отрасли как в целом, так и её отдельных направлений |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|---|---|
| | 8 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **144** | **144** |
| **Контактная работа:** | **34,25** | **34,25** |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| **Самостоятельная работа:**<br>*- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);*<br>*- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*<br>*- изучение разделов курса в системе электронного обучения;*<br>*- подготовка к практическим занятиям;*<br>*- подготовка к рубежному контролю и т.п.)* | **109,75** | **109,75** |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **зачет** | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Введение. Датчики цели | 16 | 2 | 2 | - | 12 |
| 2 | Внешние воздействующие факторы. Классификация и основные характеристики. | 23 | 4 | 2 | - | 17 |
| 3 | Конструктивные и схемотехнические методы повышения помехоустойчивости датчиков. | 35 | 4 | 4 | - | 27 |
| 4 | Методы выделения и регистрации зашумленных сигналов ДЦ. | 35 | 4 | 4 | - | 27 |
| 5 | Модели датчиков цели. Оценка помехоустойчивости датчиков путем компьютерного моделирования. | 35 | 4 | 4 | - | 27 |
| | Итого: | 144 | 18 | 16 | | 110 |
| | Всего: | 144 | 18 | 16 | | 110 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1 Введение. Датчики цели**

*Классификация и принципы построения. Назначение датчиков цели. Классификация. Особенности работы в условиях помех емкостных, магнитоэлектрических, сейсмических, акустических, пьезоэлектрических датчиков цели (ДЦ). Требования по помехоустойчивости ДЦ.*

**2 Внешние воздействующие факторы. Классификация и основные характеристики**

*Типовые помехи при работе систем управления боеприпасами. Помехи искусственного и естественного происхождения. Электромагнитные и радиационные помехи. Сетевые помехи. Основные характеристики помех и уровни, задаваемые руководящими материалами на изделия военной техники.*

**3 Конструктивные и схемотехнические методы повышения помехоустойчивости датчиков**

*Конструктивные методы повышения помехоустойчивости ДЦ. Понятие экранирования. Виды экранов. Схемотехнические методы повышения помехоустойчивости ДЦ. Дифференциальные схемы включения чувствительных элементов.*

**4 Методы выделения и регистрации зашумленных сигналов ДЦ**

*Виды представления сигналов ДЦ. Узкополосные и широкополосные сигналы. Понятие отношения сигнал/шум. Спектральные представления сигналов ДЦ. Фильтрация сигналов датчиков. Прием сигналов на согласованный фильтр.*

**5 Модели датчиков цели. Оценка помехоустойчивости датчиков путем компьютерного моделирования**

*Понятие модели. Модели выходных сигналов ДЦ. Компьютерное моделирование с целью оценки помехоустойчивости ДЦ. Современные тенденции повышения помехоустойчивости ДЦ.*

### 4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Расчет основных характеристик помех | 2 |
| 2 | 2 | Построение аналитического представления помехи | 2 |
| 3 | 3 | Исследование конструктивных методов повышения помехоустойчивости ДЦ | 2 |
| 4 | 3 | Исследование схемотехнических методов повышения помехоустойчивости ДЦ | 2 |
| 5 | 4 | Исследование искажения и фильтрации сигналов от датчиков | 4 |
| 6 | 5 | Компьютерное моделирование помехоустойчивости ДЦ | 4 |
| | | Итого: | 16 |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Гимпилевич, Ю.Б. Радиотехнические цепи и сигналы: учебное пособие / Ю.Б. Гимпилевич. - Севастополь: СевГУ, 2020. - 211 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/164926 (дата обращения: 20.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Панин, Д.Н. Основы теории цепей: учебное пособие / Д.Н. Панин. - Самара: ПГУТИ, 2020. - 342 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/255560 (дата обращения: 20.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 Базлов, Е.Ф. Радиотехнические цепи и сигналы: учебное пособие / Е.Ф. Базлов. - Казань: КНИТУ-КАИ, 2016. - 232 с. - ISBN 978-5-7579-2159-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-

библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/149562 (дата обращения: 20.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Зайцева, З.В. Теория электрических цепей: конспект лекций: учебное пособие / З.В. Зайцева, Н.К. Логвинова, В.В. Сергеев. - Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. - 328 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/181470 (дата обращения: 20.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Зайцева, З.В. Анализ переходных процессов в электрических цепях: контрольно-измерительные материалы: учебное пособие / З.В. Зайцева, Н.К. Логвинова. - Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. - 67 с. - ISBN 978-5-89160-234-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/279527 (дата обращения: 20.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 Практикум по дисциплине Помехоустойчивое кодирование Изучение свёрточных кодов: учебное пособие / составитель В. Э. Русанов. - Москва: МТУСИ, 2021. - 27 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/215300 (дата обращения: 20.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 5.3 Периодические издания

- Автоматизация. Современные технологии: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2019.
- Боеприпасы. Взрывные работы: журнал. - Москва: Агентство "Роспечать", 2022.
- Приборы и техника эксперимента: журнал. - М.: Академиздатцентр "Наука" РАН, 2019.

### 5.4 Интернет-ресурсы

https://siblec.ru/telekommunikatsii/teoriya-peredachi-signalov - Банк лекций. Основы теории помехоустойчивости

https://helpiks.org – Помехоустойчивость и ее основные задачи

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

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru)
5. Веб-браузер Яндекс(бесплатная версия) Режим доступа: https://yandex.ru/ для работы с ресурсами Интернет
6. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. Режим доступа: http://garant.net.osu.ru
7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025].
8. Платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций.

## 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 практических занятий используется аудитория, оснащенная компьютерной техникой.

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