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.4.2 Локационные методы обнаружения объектов»

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.4.2 Локационные методы обнаружения объектов*» 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
наименование кафедры *подпись* А.С. Боровский *расшифровка подписи*

Исполнители:
Старший преподаватель *должность* *подпись* С.С. Акимов *расшифровка подписи*
Старший преподаватель *должность* *подпись* Б.К. Жумашева *расшифровка подписи*

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

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

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

№ регистрации _____

© Акимов С.С., 2025
© Жумашева Б.К., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: приобретение основных знаний в области локационных методов обнаружения объектов, используемых в боеприпасах и взрывателях.

Задачи:

- освоение студентами теоретических и практических основ измерения параметров локационных объектов;
- освоение студентами теоретических и практических основ пространственно-временной обработки радиолокационных сигналов;
- освоение студентами теоретических и практических основ помехозащищенности систем ближней локации.

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.15 Физика*

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 ПК*-1-В-4 Умение применять основы наук и технологий, используемых в современных взрывателях, в профессиональной деятельности ПК*-1-В-5 Владение способностью анализировать состояние и перспективы развития боеприпасной отрасли как в целом, так и её отдельных направлений	**Знать:** методы анализа состояния и перспектив развития боеприпасной отрасли **Уметь:** анализировать состояние и перспективы развития боеприпасной отрасли **Владеть:** навыками анализа состояния и перспектив развития боеприпасной отрасли в целом и отдельных ее направлений

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**48,25**	**48,25**
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**59,75**	**59,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Методы измерения параметров локационных объектов	34	10	6		18
2	Пространственно-временная обработка радиолокационных сигналов	40	12	6		22
3	Помехозащищенность систем ближней локации	34	10	4		20
	Итого:	108	32	16		60
	Всего:	108	32	16		60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Методы измерения параметров локационных объектов

Общие сведения о методах обзора пространства. Физические основы обнаружения объектов. Методы измерения координат в системах ближней локации: методы радиодальнометрии (импульсный, фазовый, частотный); методы радиопеленгации (фазовый метод, амплитудный методы). Использование сложных сигналов при измерении дальности. Эффект Доплера и измерение радиальной скорости. Измерение угловых координат и их производных.

Раздел 2. Пространственно-временная обработка радиолокационных сигналов

Математическая модель пространственно-временного сигнала. Свойства принимаемого антенной шума. Сигналы со специальными видами модуляции, их функции неопределённости и селекции, условия применения. Модели пространственно-временных сигналов точечного и протяжённого объектов. Пороговая мощность сигнала, энергетический потенциал и дальность действия систем ближней локации. Факторы, влияющие на дальность действия систем ближней локации. Системные и внутрисистемные ограничения дальности действия систем ближней локации.

Раздел 3. Помехозащищенность систем ближней локации

Виды помех (активные, пассивные, естественные и искусственные). Наблюдаемость радиолокационных целей при действии помех. Методы защиты от пассивных и активных помех в системах ближней локации. Выбор вариантов рационального построения систем ближней локации специального назначения.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение методов измерения координат в системах ближней локации: методы радиодальнометрии (импульсный, фазовый, частотный);	4
2	1	Изучение методов измерения координат в системах ближней локации: методы радиопеленгации (фазовый метод, амплитудный методы).	2
3	2	Изучение модели пространственно-временных сигналов точечного объекта	4
4	2	Изучение модели пространственно-временных сигналов протяжённого объекта	2
5	3	Изучение методов защиты от пассивных и активных помех в системах ближней локации	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

- **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.

- Электромагнитные поля и волны : учебное пособие / В. А. Замотринский, Ж. М. Соколова, Е. В. Падусова, Л. И. Шангина. — Москва : ТУСУР, 2012. — 188 с. — ISBN 5-86889-318-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110413.

- **Петров, Б. М.** Электродинамика и распространение радиоволн [Текст] : учеб. для вузов / Б. М. Петров.- 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия-Телеком, 2003. - 558 с. : ил. - Библиогр.: с. 547-553. - ISBN 5-93517-073-6.

5.2 Дополнительная литература

- **Кугушев, А. М.** Основы радиоэлектроники. Электродинамика и распространение радиоволн [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Кугушев, Н. С. Голубева, В. Н. Митрохин. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 368 с. - ISBN 5-7038-1728-5.

- Радиопередающие устройства в системах радиосвязи [Текст] : учебное пособие / [Ю. Т. Зырянов и др.].- 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 175 с. : ил., табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Авт. указаны в вып. дан. - Библиогр.: с. 170-171. - ISBN 978-5-8114-2441-2.

5.3 Периодические издания

- Радиолокация и связь : журнал. - М. : Радиотехника, 2019, 2020, 2021;
- Радиотехника : журнал. - М. : Радиотехника, 2019, 2020, 2021.

5.4 Интернет-ресурсы

1. https://rostec.ru/news/radiolokatsiya-dlya-vsekh-prosto-o-slozhnom/- сайт по радиолокации.
2. https://www.qrz.ru/ - сайт по радиотехнике

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU»).
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024].
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024]. –
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, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 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 оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.