Минобрнауки России

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

Кафедра управления и информатики в технических системах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.43 Динамика взаимодействия взрывателей с объектами»

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

2203928

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.43 Динамика взаимодействия взрывателей с объектами*» 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:
профессор *должность* *подпись* А.М. Пищухин *расшифровка подписи*

должность *подпись* *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
личная подпись С.А. Биктимирова *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Пищухин А.М., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:
Формирование умения и навыков в использовании боеприпасов различного вида действия.
Задачи:
Изучить боеприпасы ударного действия, осколочного действия, фугасного действия, бронебойного действия, бронебойно-фугасного действия. зажигательного и кумулятивного действия

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Теоретическая механика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.4 Проектирование систем инициирования*

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-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач	ОПК-2-В-2 Знание основных разделов естественнонаучных и профессиональных дисциплин, формирующих теоретическую базу для решения инженерных задач ОПК-2-В-3 Умение самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач ОПК-2-В-4 Владение методологией инженерного творчества, пониманием особенностей инженерно-технического подхода к решению профессиональных задач	**Знать:** основы теоретической механики и теории удара **Уметь:** составлять модели различных видов взаимодействия взрывателей с объектами **Владеть:** инструментальными средствами моделирования и расчета ударных взаимодействий тел.
ОПК-4 Способен самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск, анализ научной и патентной литературы при решении профессиональных задач с использованием современных средств и методов получения знания	ОПК-4-В-1 Знание основных приемов работы с научной и патентной литературой, современных средств и методов получения знаний ОПК-4-В-2 Умение осуществлять поиск научной и патентной литературы, анализировать актуальную информацию для решения профессиональных задач, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять отчеты в соответствии с предъявляемыми требованиями ОПК-4-В-3 Владение способностью	**Знать:** основы библиографии, патентного дела **Уметь:** делать научно-технический и патентный обзор **Владеть:** инструментальными средствами информационного поиска.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	самостоятельно или в составе группы решать задачи из сферы профессиональной деятельности с использованием современных средств и методов получения знания	
ОПК-7 Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения	ОПК-7-В-1 Знание принципов действия современного оружия и систем вооружения, устройства их боеприпасов, взрывателей и систем управления действием средств поражения ОПК-7-В-4 Владение способностями сбора, анализа и обобщения научно-технической информации в области оружия и систем вооружения, их боеприпасов и взрывателей	**Знать:** основы современных систем вооружения **Уметь:** анализировать и ставить инженерные задачи в области систем вооружений **Владеть:** современными инструментальными средствами анализа инженерных задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**50,5**	**50,5**
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю*	**129,5** +	**129,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Ударное действие снарядов	26	2	2		22
2	Осколочное действие боеприпасов	30	6	2		22

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Фугасное действие боеприпасов.	32	6	4		22
4	Бронебойное действие боеприпасов.	30	6	2		22
5	Бронебойно-фугасное действие.	30	6	2		22
6	Кумулятивное действие.	32	6	4		22
	Итого:	180	32	16		132
	Всего:	180	32	16		132

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Ударное действие снарядов Общее понятие об ударном действии. Силы и моменты, действующие на боеприпас при движении его в преграде. Уравнение движения центра тяжести снаряда. Определение длины пути движения снаряда в грунте.

№ 2 Осколочное действие боеприпасов. Общая характеристика осколочного действия и физико-механическая схема разрушения оболочки снаряда при естественном и заданном дроблениях. Форма осколков и уравнение баланса энергии и определения скорости разлета осколков. Определение границ шаровых поясов в сфере разлета. Определение вероятностей поражения различных целей убойными осколками. Импульс и избыточное давление во фронте ударной волны

№ 3 Фугасное действие боеприпасов. Общая характеристика фугасного действия и параметры ударной волны в воздухе. Расчет параметров воронки выброса и скорости разлета частиц среды. Размеры и объем воронки выброса.

№ 4 Бронебойное действие боеприпасов. Бронебойное действие снарядов по различным видам брони. Виды брони. Конструкция и характеристики бронебойных снарядов. Влияние угла встречи на бронепробиваемость. Виды местного разрушения брони. Расчет бронебойного действия и взаимодействие при гидродинамических скоростях встречи.

№ 5 Бронебойно-фугасное действие. Особенности действия бронебойно-фугасных снарядов и расчет эффективности действия.

№ 6 Кумулятивное действие. Элементы теории сходящихся струй. Метод Лаврентьева для конической облицовки. Схемы образования кумулятивной струи. Скорость обжатия металла кумулятивной воронки. Гидродинамическая теория бронебойного действия и инженерная методика расчета бронебойного действия кумулятивных снарядов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение длины пути и времени движения снаряда в грунте	2
2	2	Физико-механическая схема разрушения оболочки снаряда при естественном дроблении	2
3,4	3	Уравнение баланса энергии и определение скорости разлета	4
5	4	Скорость осколков в сфере разлета	2
6	5	Алгоритм расчета осколочного действия	2
7,8	6	Расчет размеров и объема воронки выброса	4
		Итого:	16

4.4 Курсовая работа (6 семестр)

Примерные темы курсовой работы:

1.Расчет размеров и объема воронки выброса
2.Расчет действия бронебойно-фугасных снарядов
3.Инженерная методика расчета бронебойного действия кумулятивных снарядов
4.Описание конструкций и устройствв бронебойных снарядов
5.Виды местного разрушения брони
6.Бронебойное действие снарядов по различным видам брони.
7.Виды брони
8.Особенности действия бронебойно-фугасных снарядов
9.Общие сведения о кумуляции
10.Элементы теории сходящихся струй
11.Гидродинамическая теория бронебойного действия

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Ульянов, В. Ф. Общие принципы построения взрывателей : учебное пособие / В. Ф. Ульянов. — Пенза : ПГУ, 2020. — 190 с. — ISBN 978-5-907262-75-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/322769

2. Чуканов, К. П. Управляемые боеприпасы комплексов высокоточного оружия: новые решения и применение : учебное пособие / К. П. Чуканов, Н. С. Илюхина ; под редакцией К. П. Чуканова. — Тула : ТулГУ, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-7679-4973-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/226289

5.2 Дополнительная литература

1. Шогенов, А. Х. Аналоговая, цифровая и силовая электроника : учебник / А. Х. Шогенов, Д. С. Стребков, Ю. Х. Шогенов ; под ред. Д. С. Стребкова. – Москва : Физматлит, 2017. – 416 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485494

2. Пигарев, Л. А. Электроника : учебное пособие / Л. А. Пигарев ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра электроэнергетики и электрооборудования. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. – 150 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480400

5.3 Периодические издания

Вестник машиностроения: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018;
Известия высших учебных заведений. Машиностроение: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.;
СТИН: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.;
САПР и графика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017;
Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;

https://www.coursera.org/learn/python - «Coursera», МООК: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;

www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;

www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования;

www.mashin.ru - Технические журналы;

http://www.galactic.org.ua/Prostranstv/anoxin-7-1.htm Принципиальные вопросы общей теории функциональных схем;

https://www.lektorium.tv/mooc - «Лекториум», МООК: «Дискретная математика»

http://www.studfiles.ru/dir/cat40/subj1322/file13783/view140205.html Основы методологии построения сложных систем;

www.novtex.ru - теоретические и прикладные научно-технические журналы.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– Фонд тестовых заданий рег. номер 6090 от 15.05.2024 по дисциплине "Динамика взаимодействия взрывателей с объектами" для студентов специальности "17.05.01 Боеприпасы и взрыватели" по специализации "Взрыватели" очной формы обучения. Режим доступа: https://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi

– Операционная система РЕД ОС.

– Пакет офисных приложений LibreOffice (https://ru.libreoffice.org/).

– Университетская платформа для сопровождения процедуры проведения экзаменационных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий (https://exam.osu.ru/).

– Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU»). На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026 г.

– Веб-браузер Яндекс - Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

– ПО для решения научных и прикладных задач – программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий SCADA TRACE MODE версия 6.10. – Режим доступа: http://www.adastra.ru/ (базовая бесплатная (доступна после скачивания) версия);

– 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

– http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

– КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].

– Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа – http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного 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 компьютерный класс оснащенный компьютерной техникой.

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