

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.1 Проектирование огневых цепей»

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 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.1 Проектирование огневых цепей» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

протокол № 9 от "19" 02 2024.

Заведующий кафедрой

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

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

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

приобретение студентами знаний, и навыков позволяющих ориентироваться в многообразии огневых цепей взрывателей, методах их расчета и проектирования.

Задачи:

- *приобретение студентами знаний по основам теории горения и взрыва инициирующих и бризантных взрывчатых веществ;*
- *изучение принципов построения и действия элементов огневой цепи взрывателей;*
- *изучение теории горения пиротехнических составов, расчета времени функционирования взрывателя, расчета детонационных цепей взрывателей.*

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.27 Теория энергетических материалов

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.2 Установочные устройства взрывателей, Б1.Д.В.4 Проектирование систем инициирования, Б1.Д.В.5 Проектирование систем предохранения

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*-2 Способность к анализу технического задания и задач проектирования боеприпасов и взрывателей на основе изучения технической литературы и патентных источников	ПК*-2-В-1 Знание устройства, принципов действия основных узлов боеприпасов и взрывателей ПК*-2-В-2 Умение решать задачи проектирования отдельных узлов боеприпасов и взрывателей на основе полученного технического задания ПК*-2-В-3 Владение способностью к анализу технического задания и задач проектирования боеприпасов и взрывателей на основе изучения технической литературы и патентных источников	Знать: основы проектирования систем вооружений Уметь: ставить и решать задачи проектирования, учитывать последствия от принимаемых решений Владеть: инструментальными средствами проектирования огневых цепей
ПК*-3 Способность участвовать в разработке функциональных и структурных схем боеприпасов и взрывателей, проектировать и конструировать типовые детали и узлы изделий с	ПК*-3-В-2 Умение проектировать и конструировать типовые детали и узлы боеприпасов и взрывателей с использованием стандартных средств компьютерного проектирования ПК*-3-В-3 Владение способностью участвовать в разработке функциональных и структурных схем боеприпасов и	Знать: основы проектирования огневых цепей Уметь: находить новые решения и решать задачи по аналогии Владеть: методологией конструирования

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
использованием стандартных средств компьютерного проектирования	взрывателей	элементов и узлов огневых цепей
ПК*-4 Способность проводить проектные расчеты и технико-экономическое обоснование конструкций боеприпасов и взрывателей в соответствии с техническим заданием	ПК*-4-В-1 Знание методик проведения проектных расчетов и основных технико-экономических показателей конструкций боеприпасов и взрывателей ПК*-4-В-2 Умение проводить инженерные расчеты цепей и систем взрывателей при их проектировании в соответствии с техническим заданием ПК*-4-В-3 Владение способностью проводить технико-экономическое обоснование конструкций боеприпасов и взрывателей в соответствии с техническим заданием	Знать: основы проектирования и технико-экономического выбора эффективных решений Уметь: конструировать и рассчитывать технико-экономические показатели Владеть: современными инструментальными средствами проектирования ...

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	51,25	51,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
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 лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	92,75	92,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	аудиторная работа	внеауд. работа

			Л	ПЗ	ЛР	
1	Назначение и классификация огневых цепей взрывателей.	34	4	4	4	22
2	Общая характеристика и принципы построения огневых цепей взрывателей	34	4	4	4	22
3	Состав и структура огневых цепей взрывателей	34	4	4	4	22
4	Особенности проектирования огневых цепей	42	6	4	4	28
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Назначение и классификация огневых цепей взрывателей. Особенности огневых цепей связанные с: видом оружия, назначением боеприпаса, размерами и массой боеприпаса, видом действия боеприпаса, требуемой степенью безопасности огневой цепи взрывателя, принципом возбуждения огневой цепи взрывателя, требуемым временем подрыва боеприпаса и другими признаками. Требования к огневым цепям.

Раздел 2 Общая характеристика и принципы построения огневых цепей взрывателей. Возбуждение взрыва огневой цепи взрывателя ударным устройством механического взрывателя, запальной электроцепью электрического взрывателя. Безопасность взрывателей до взведения обеспечиваемая: разрывом огневой цепи путем сдвига капсулей или передаточных зарядов в сторону, а также введением между отдельными элементами огневой цепи дополнительных перегородок и заслонок; стопорением подвижных элементов ударного устройства в электромеханических взрывателях; разрывом боевой электроцепи предохранительными выключателями у электрических взрывателей. Огневые цепи предохранительного, полупредохранительного и непредохранительного типов

Раздел 3 Состав и структура огневых цепей взрывателей. Составляющие элементы: воспламенитель, замедлитель у взрывателей замедленного действия, средства детонации, дающие детонационный импульс: лучевой капсуль-детонатор (ЛКД), наконечный капсуль-детонатор, электродетонатор (ЭД), детонатор (Д), промежуточные элементы огневой цепи (передаточный заряд (ПЗ), усилитель). Наконечные, электрические и комбинированные огневые цепи.

Раздел 4 Особенности проектирования огневых цепей Особенности проектирования: чувствительных элементов, замедлителей, предохранительных узлов, детонаторных узлов, капсулей-детонаторов. Разветвленные огневые цепи.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1,2	1	Общий анализ взрывателей	4
3,4	2	Натурные исследования элементов огневых цепей	4
5,6	3	Исследование интегральных параметров, обеспечиваемых огневыми цепями	4
7,8	4	Специализированные огневые цепи	4
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основные интегральные характеристики взрывателей	4
2	2	Расчеты элементов конструкции взрывателей	4
3	3	Назначение состава огневых цепей	4
4	4	Расчет разветвленных огневых цепей	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Немтин, Г. Н. *Технология и безопасность взрывных работ : учебное пособие* / Г. Н. Немтин, В. В. Аникин, В. М. Мальцев. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 399 с. — ISBN 978-5-398-02610-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/239909>
2. Кутузов, Б. Н. *Проектирование и организация взрывных работ : учебник* / Б. Н. Кутузов, В. А. Белин ; ред. Б. Н. Кутузов. — Москва : Горная книга, 2012. — 416 с. — (ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229077>
3. Кутузов, Б. Н. *Методы ведения взрывных работ : учебник* / Б. Н. Кутузов. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2009. — Часть 1. Разрушение горных пород взрывом. — 473 с. — (ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229029> (дата обращения: 05.04.2024). — ISBN 978-5-7418-0590-9.

5.2 Дополнительная литература

1. Кирюшина, Е. В. *Технология и безопасность взрывных работ : учебное пособие* / Е. В. Кирюшина, В. Н. Вокин, М. Ю. Кадеров. — Красноярск : СФУ, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-7638-3822-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117785>

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, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;
<https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «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;
<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

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe- MATLAB – ПО для решения спектра научных и прикладных задач.
5. 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. Сердюк А.И., Сергеев А.И. Интегрированная система расчета и моделирования ГПС механообработки «Каскад»: свидетельство об отраслевой регистрации разработки. Код программы по ЕСПД .00342134.00034-01, инв. номер ФАП 4561 (инв. номер ВНТИЦ. 50200500447). – М.: ОФАП, 2005. – 750 Кб.;
7. Сердюк А.И., Сергеев А.И., Гильфанова Ф.Ф. Система моделирования гибких производственных ячеек механообработки методом циклограмм "Modeling": свидетельство об отраслевой регистрации разработки. Код программы по ЕСПД .02069024.00063-01, инв. номер ФАП 5583 (инв. номер ВНТИЦ. 50200600071). – М.: ОФАП, 2006. – 708 Кб.;
8. APM WinMachine 2010. Сетевая версия - CAD/CAE система автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения и строительства.
9. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
10. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.
11. 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 и лабораторных 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.