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.7.1 Микропроцессорные устройства взрывателей»

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.7.1 Микропроцессорные устройства взрывателей*» 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:
доцент *подпись* Г.Ф. Ахмедьянова
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
личная подпись С.А. Биктимирова
расшифровка подписи

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

№ регистрации _____

© Ахмедьянова Г.Ф., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование у обучаемых базовых знаний по принципам функционирования и устройству микропроцессоров и микропроцессорных устройств взрывателей современных боеприпасов.

Задачи:

- изучение конструктивных особенностей и принципов функционирования современных микропроцессоров и микропроцессорных устройств;
- изучение основ программирования микропроцессоров;
- приобрести навыки работы с прикладным программным обеспечением при программировании микропроцессоров.

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.21 Электротехника и электроника*

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*-6 Способность принимать участие в научно-исследовательских работах, анализировать состояние исследуемого вопроса и поставленные исследовательские задачи, определять и планировать направление и метод исследования в области разработки боеприпасов и взрывателей на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	ПК*-6-В-1 Знание принципов, методик и порядка проведения научно-исследовательских работ ПК*-6-В-2 Умение анализировать состояние исследуемого вопроса и поставленные исследовательские задачи, определять, планировать направление и метод исследования, структурировать, оформлять и представлять отчеты в области разработки боеприпасов и взрывателей в соответствии с предъявляемыми требованиями ПК*-6-В-3 Умение решать исследовательские задачи в сфере проектирования систем предохранения, цифровой обработки сигналов, теории обработки информации, микропроцессорных устройств и технологии производства электронных узлов взрывателей ПК*-6-В-4 Владение способностью принимать участие в научно-исследовательских работах в области	**Знать:** принципы, методики и порядок проведения научно-исследовательских работ. **Уметь:** - анализировать состояние исследуемого вопроса и поставленные исследовательские задачи, определять, планировать направление и метод исследования, структурировать, оформлять и представлять отчеты в области разработки боеприпасов и взрывателей в соответствии с предъявляемыми требованиями; - решать

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	разработки боеприпасов и взрывателей на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	исследовательские задачи в сфере проектирования систем предохранения, цифровой обработки сигналов, теории обработки информации, микропроцессорных устройств и технологии производства электронных узлов взрывателей. **Владеть:** способностью принимать участие в научно-исследовательских работах в области разработки боеприпасов и взрывателей на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации
ПК*-9 Способность разрабатывать и осваивать технологические процессы производства боеприпасов и взрывателей различного назначения и принципа действия	ПК*-9-В-1 Знание основ построения технологических систем и технологии производства электронных узлов ПК*-9-В-2 Знание теоретических основ, средств и методов автоматизации производства ПК*-9-В-3 Умение разрабатывать технологические процессы производства электронных узлов взрывателей ПК*-9-В-4 Умение разрабатывать типовые проекты автоматизации производства ПК*-9-В-5 Владение способностью разрабатывать и осваивать технологические процессы производства боеприпасов и взрывателей различного назначения и принципа действия	**Знать:** - основы построения технологических систем и технологии производства электронных узлов; - теоретические основы, средств и методов автоматизации производства. **Уметь:** - разрабатывать технологические процессы производства электронных узлов взрывателей; - разрабатывать типовые проекты автоматизации производства. **Владеть:** способностью разрабатывать и осваивать технологические процессы производства боеприпасов и взрывателей различного назначения и принципа действия.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**52,5**	**52,5**
Лекции (Л)	34	34
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*	**127,5** +	**127,5**
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	Общие принципы построения микропроцессорных устройств.	42	10	2		30
2	Особенности архитектуры современных микропроцессоров.	48	10	4		34
3	Однокристальные микроконтроллеры.	50	8	6		36
4	Тенденции развития микропроцессорных устройств.	40	6	4		30
	Итого:	180	34	16		130
	Всего:	180	34	16		130

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общие принципы построения микропроцессорных устройств.

Основные понятия и характеристики архитектуры микропроцессоров. Структура универсального микропроцессора. Регистровая структура, система управления памятью. Назначение и принципы функционирования кэш-памяти. Прерывания и особые случаи. Конвейерная организация работы микропроцессора. Механизмы аппаратной защиты информации.

2 Особенности архитектуры современных микропроцессоров.

Многонитевая архитектура SMT. Особенности многоядерной архитектуры CMP. Вычисления с явным параллелизмом в командном слове EPIC. Особенности архитектуры Sandy Bridge. Микропроцессоры с архитектурой IA-64. Микропроцессоры AMD.

3 Однокристальные микроконтроллеры

Структура микроконтроллера. Организация памяти. Система команд. Основные функциональные блоки микроконтроллера. Система прерываний. Блок таймеров/счетчиков. Организация ввода-вывода информации в микроконтроллере.

Микропроцессорные системы на основе однокристальных микроконтроллеров. Тенденции развития однокристальных микроконтроллеров.

4 Тенденции развития микропроцессорных устройств.

Много процессорные системы и транспьютеры. Процессоры с цифровой обработкой сигналов. Методы и средства разработки и отладки микропроцессорных систем. Оценка производительности микропроцессоров и микропроцессорных систем.

4.3 Практические занятия

№ ПЗ	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Изучение программной модели учебной ЭВМ.	2
2	2	Система команд и способы адресации.	2
3	2	Программирование разветвляющегося процесса.	2
4	3	Программирование цикла с переадресацией.	2
5	3	Подпрограммы и стек.	2
6	3	Командный цикл процессора.	2
7	4	Программирование внешних устройств.	2
8	4	Принципы работы кэш-памяти.	2
		Итого:	16

4.4 Курсовая работа (7 семестр)

Тема курсовой работы «**Разработка арифметико-логического устройства (АЛУ), реализующего заданный набор операций**».

Разрабатываемое АЛУ должно выполнять арифметическую операцию с учетом накладываемых ограничений.

Примерные варианты заданий приведены в таблице:

№	Операции	Код ВО	Флаги	Тип УА	№	Операции	Код ВО	Флаги	Тип УА
1-1	±, &	ПК	OV, Z	2	2-1	×2, ⊕	ПК	OV, P	4
1-2	×, ∨	ПК	OV, P	3	2-2	×, ⊕	ПК	OV, C	1
1-3	÷1, ⊕	ПК	OV, Z	4	2-3	±, &	ОК	OV, Z	5
1-4	×2, ≡	ПК	OV, C	5	2-4	÷2, ≡	ПК	OV, P	6
1-5	÷2, &	ПК	OV, Z	6	2-5	±, &	ПК	OV, Z	4
1-6	×, ∨	ПК	OV, P	1	2-6	÷1, ∨	ПК	OV, P	3
1-7	±, ≡	ОК	OV, C	2	2-7	±, &	ДК	OV, Z	2
1-8	×2, ⊕	ПК	OV, P	3	2-8	×2, ≡	ПК	OV, P	5

Номер варианта задания соответствует порядковому номеру обучаемого в списке группы.

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 (дата обращения: 24.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гарин Е.Н. Военно-техническая подготовка. Военно-технические основы построения средств и комплексов радиоэлектронного подавления : учебник / Е. Н. Гарин, А. С. Осипов, А. Б. Гладышев [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп. — Красноярск : СФУ, 2021. — 478 с. — ISBN 978-5-7638-4449-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181661 (дата обращения: 24.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шишов, О.В. Элементы систем автоматизации: контроллеры, операторные панели, модули удаленного доступа : лабораторный практикум / О.В. Шишов. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 185 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 152-153. - ISBN 978-5-4475-5275-6 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364065 .

3. Пигарев, Л.А. Микропроцессорные системы автоматического управления : учебное пособие / Л.А. Пигарев ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра электроэнергетики и электрооборудования. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. - 179 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480402 .

4. Кудряшов В.С. Настройка и эксплуатация микропроцессорных устройств для систем управления : теория и практика : учебное пособие : [16+] / В. С. Кудряшов, С. В. Рязанцев, А. В. Иванов [и др.] ; науч. ред. И. А. Хаустов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. – 237 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612400 (дата обращения: 24.03.2025). – Библиогр.: с. 221. – ISBN 978-5-00032-463-9.

5.2 Дополнительная литература

1. Герасимов, А. В. Программируемые логические контроллеры : учебное пособие : [16+] / А. В. Герасимов, И. Н. Терюшов, А. С. Титовцев ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008. – 169 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258921 .

2. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебно-методическое пособие : [16+] / А. М. Сажнев, А. В. Никулин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 64 с. : ил., табл. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576503 .

5.3 Периодические издания

– «Современные научные исследования и инновации» - журнал: Международный научно-инновационный центр (ООО).

5.4 Интернет-ресурсы

1. – http://www.intuit.ru – ИНТУИТ национальный открытый университет
2. – https://openedu.ru/course/ – «Открытое образование»;
3. – https://www.coursera.org/ - «Coursera»;
4. – https://universarium.org/ - «Универсариум»;
5. – https://www.edx.org/ - «EdX»;

6. – https://www.lektorium.tv/ - «Лекториум»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– Фонд тестовых заданий рег. номер 6704 от 20.06.2024 по дисциплине "Микропроцессорные устройства взрывателей" 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, семинарского типа, курсового проектирования, 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 лабораторных 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.