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.2.1 Датчики физических воздействий»

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.2.1 Датчики физических воздействий*» 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:
Ст. преподаватель *должность* *подпись* С.С. Акимов *расшифровка подписи*

Ассистент *должность* *подпись* М.В. Архапчева *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
Гнав. библиограф *личная подпись* С.А. Бикмиссерова *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© АкимовС.С., 2025
Архапчева М.В.
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

освоение теоретических основ построения, принципов функционирования и применения датчиков физических воздействий (ДФВ) и преобразователей физических величин (ПФВ).

Задачи:

- изучение основ построения и функционирования датчиков физических воздействий на различных физических принципах;
- изучение способов, средств получения и переработки первичной информации физических полей и явлений;
- изучение основных параметров и характеристики чувствительных элементов ДФВ датчиков, используемых во взрывательной технике.

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.19 Теоретическая механика, Б1.Д.Б.27 Физика взрыва и удара*

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-1 Знание классификации и тактико-технических характеристик современных систем оружия, устройства, конструктивных особенностей, принципов действия взрывателей и их узлов ПК*-1-В-3 Умение ориентироваться в многообразной номенклатуре систем оружия, применять полученные знания устройства, принципов действия взрывателей и их узлов 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:** классификации и тактико-технических характеристик современных систем оружия, устройства, конструктивных особенностей, принципов действия взрывателей и их узлов **Уметь:** ориентироваться в многообразной номенклатуре систем оружия, применять полученные знания устройства, принципов действия взрывателей и их узлов в профессиональной деятельности **Владеть:** способностью

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		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	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**50,25**	**50,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	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 лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**93,75** +	**93,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Датчики. классификация, принципы работы, характеристики	34	4	4	4	22
2	Датчики физических величин. Классификация и их основные характеристики.	36	4	4	4	24
3	Устройство и принципы функционирования датчиков	38	6	4	4	24
4	Преобразователи физических величин.	36	4	4	4	24
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел Датчики. классификация, принципы работы, характеристики. Датчики. Определения. Классификация датчиков. Термодатчики. Датчики давления. Другие типы датчиков. Характеристики датчиков.

2 раздел Датчики физических величин. Классификация и их основные характеристики.

Общие понятия о физических воздействиях. Механические воздействия (удар, вибрация, деформация, давление и ряд других). Волновые процессы (звуковые электромагнитные волны, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение). Тепловые (температура, тепловые поля, теплообмен). Магнитные (магнитные поля, взаимодействие объекта с земным магнитным полем).

Функция преобразования. Коэффициент преобразования или чувствительность к измеряемой величине. Основная погрешность. Чувствительность к основным влияющим факторам. Диапазон допустимых изменений входной и выходной величин.

Принципы построения ПФВ. Классификация измерительных преобразователей.

3 раздел Устройство и принципы функционирования датчиков

Датчики давление, деформации, магнитного поля, момента силы, перемещения, силы, скорости, температуры, ускорения, электрического поля, электрического тока, электрического заряда, электромагнитного излучения.

Статические и динамические характеристики ПФВ. Абсолютная, относительная и приведенная погрешность измерения; основная и дополнительная; систематическая, случайная и прогрессирующая; статическая и динамическая; аддитивная и мультипликативная погрешность.

Механические чувствительные элементы датчиков. Упругие элементы датчиков. Упругие характеристики. Резонансные частоты колебаний упругих элементов датчиков. Погрешности упругих элементов. Виды и конструкции механических упругих измерительных преобразователей.

4 раздел Преобразователи физических величин.

Параметрические преобразователи. Резисторные преобразователи физических величин. Резистивные преобразователи.

Тензо- и терморезистивные преобразователи. Емкостные преобразователи. Индуктивные преобразователи физических величин.

Генераторные (индукционные) преобразователи. Магнитоэлектрические и электромагнитные преобразователи (МП). Пьезоэлектрические преобразователи. Измерительные цепи параметрических преобразователей.

Конструктивные особенности построения датчиков физических величин, применяемых во взрывательной технике.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование электромеханического источника питания.	2
2	1	Исследование емкостного реле времени.	2
3	2	Исследование электромагнитных параметров нейтрального реле.	2
4	2	Исследование потенциометрического преобразователя.	2
5	3	Исследование тензорезистивного преобразователя.	2
6	3	Исследование емкостного преобразователя.	2
7	4	Исследование индуктивного преобразователя.	2
8	4	Исследование пьезоэлектрического преобразователя.	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение электромеханического источника питания.	2
2	1	Изучение емкостного реле времени.	2
3	2	Изучение электромагнитных параметров нейтрального реле.	2
4	2	Изучение потенциометрического преобразователя.	2
5	3	Изучение тензорезистивного преобразователя.	2
6	3	Изучение емкостного преобразователя.	2
7	4	Изучение индуктивного преобразователя.	2
8	4	Изучение пьезоэлектрического преобразователя.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Бусурин, В. И. Основы получения информации в измерительных и управляющих системах : учебное пособие / В. И. Бусурин, Н. А. Макаренкова, Л. А. Шлеенкин. — Москва : МАИ, 2022. — 102 с. — ISBN 978-5-4316-0890-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/298583 (дата обращения: 02.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Захарова, А. Г. Измерительная техника и элементы систем автоматики : учебное пособие / А. Г. Захарова, А. Е. Медведев, А. В. Григорьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 126 с. — ISBN 978-5-906969-38-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105394 (дата обращения: 02.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

1. «Котлов, Ю. В. Автоматика и управление: конспект лекций : учебное пособие / Ю. В. Котлов. — Иркутск : ИФ МГТУ ГА, 2022. — 165 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/282809 (дата обращения: 02.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.Скопировать в буфер» (Котлов, Ю. В. Автоматика и управление: конспект лекций : учебное пособие / Ю. В. Котлов. — Иркутск : ИФ МГТУ ГА, 2022. — 165 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/282809 (дата обращения: 02.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 13.).

2. Перминов, И. Г. Физические основы получения информации : учебное пособие / И. Г. Перминов. — Пермь : ПНИПУ, 2006. — 201 с. — ISBN 5-88151-529-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160577 (дата обращения: 02.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.3 Периодические издания

1. Радиотехника и электроника : журнал. – М. : Академиздатцентр " Наука" РАН, 2018.
2. Электроника: наука, технология, бизнес : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2018.
3. Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.edu.ru – Федеральный портал «Российское образование».
2. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024].
3. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
4. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ- Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС

2 Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU»)

3 Пакет офисных приложений LibreOffice

4 Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.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 работ и практических занятиях 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.