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 2023

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 № 10 от "17" 02 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра управления и информатики в технических системах — А.С. Боровский
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент — В.Б. Дудоров
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
Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации

© Дудоров В.Б., 2023
© ОГУ, 2023

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.28 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:** классификацию и тактико-технические характеристики 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.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Владеть: способностью 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)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- выполнение индивидуального задания;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**93,75**	**93,75**
Вид итогового контроля	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Датчики физических величин. Классификация и их основные характеристики.	42	4	4	4	30
2	Устройство и принципы функционирования датчиков.	52	8	6	6	32
3	Преобразователи физических величин.	50	6	6	6	32
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 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.

2 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.

3 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	2	Исследование тензорезистивного преобразователя.	2
6	3	Исследование емкостного преобразователя.	2
7	3	Исследование индуктивного преобразователя.	2
8	3	Исследование пьезоэлектрического преобразователя.	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия

№ 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

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
4	2	Изучение потенциометрического преобразователя.	2
5	2	Изучение тензорезистивного преобразователя.	2
6	3	Изучение емкостного преобразователя.	2
7	3	Изучение индуктивного преобразователя.	2
8	3	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. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/298583.

2. Измерительная техника, датчики : учебное пособие : [16+] / А. Тихонов, А. А. Соловьев, С. В. Бирюков [и др.] ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 323 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682964.

5.2 Дополнительная литература

1. Датчики: Справочное пособие / В.М. Шарапов, Е.С. Полищук, Н.Д. Кошевой и др. ; ред. В. Шарапов, Е. Полищук. – Москва : РИЦ Техносфера, 2012. – 624 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214292.

2. 3. Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учебник : [16+] / О. В. Шишов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 532 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617234.

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».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru.
4. 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.

Практические и лабораторные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой.

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