

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 09.04.2024 14:24:23
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058349a2338d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: «Физика первичных преобразователей»

направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

направленность (профиль): Приборы, методы контроля качества и диагностики

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ФМД

Протокол № ___ от _____ 2023 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

изучение физических основ измерительных преобразований, на которых строятся методы и средства измерения физических величин.

Задачи дисциплины:

- формирование научного мировоззрения и развитие теоретического мышления;
- освоение приемов и методов решения конкретных задач из различных областей физики и техники;
- изучение современной научной аппаратуры и формирование начальных навыков организации и проведения экспериментальных исследований;
- формирование навыков физического моделирования прикладных задач

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных законов получения информации;
- умение обрабатывать полученную информацию;
- владение навыками использования физических приборов для получения информации.

Для освоения дисциплины необходимо знание следующих дисциплин: Физические методы контроля качества изделий, Физические основы получения информации, Метрология и измерительная техника, Физика, Электротехника.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: Основы проектирования измерительных приборов и систем, Акустический контроль и диагностика, Вибродиагностика, Радиационный контроль.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Готовность к проектированию и конструированию измерительных приборов, комплексов и систем обработки сигналов	ПКС-1.1 Определяет условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Знать (З1): условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов
		Уметь (У1): определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов
		Владеть(В1): навыками определения условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых приборов и комплексов
	ПКС-1.2 Разрабатывает технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Знать (З2): технические требования, необходимые для проектирования и конструирования приборов, комплексов и их составных частей
		Уметь (У2): разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей
		Владеть(В2): навыками для разработки технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	34	-	34	49	27	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Измерительные цепи преобразователей.	4	-	4	7	15	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Вопросы к коллоквиуму
2	2	Резистивные преобразователи	4	-	4	7	15		
3	3	Электростатические (емкостные) преобразователи.	4	-	4	7	15		
4	4	Пьезоэлектрический эффект.	6	-	6	7	19		
5	5	Индуктивные и трансформаторные преобразователи	6	-	6	7	19		
6	6	Оптические сенсоры.	6	-	6	7	19		
7	7	Электрохимические преобразователи.	4	-	4	7	15		
10	экзамен			-	-		27	-	Вопросы к экзамену
Итого:			34	-	34	-	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Измерительные цепи преобразователей». Измерительные цепи генераторных преобразователей. Усилители. Измерительные цепи параметрических преобразователей. Уменьшение погрешностей от внешних воздействий.

Раздел 2. «Резистивные преобразователи». Резистивные преобразователи перемещения. Контактные преобразователи. Принцип действия и основные типы контактных преобразователей. Требования к электрической цепи. Реостатные преобразователи. Принцип действия. Классификация реостатных преобразователей по конструктивным особенностям. Функция преобразования, чувствительность, точностные характеристики, схемы включения в измерительную цепь, эксплуатационные характеристики, область применения.

Раздел 3. «Электростатические (емкостные) преобразователи. Электростатические (емкостные). Принцип действия ЭС преобразователей. Эквивалентная схема ЭС преобразователя. Конструкция емкостного преобразователя. Область применения. Схемы включения в измерительную цепь.

Раздел 4. «Пьезоэлектрический эффект. Пьезоэлектрический эффект. Поперечный, продольный пьезоэлектрический эффект. Прямой и обратный пьезоэффект. Пьезоэлектрический модуль. Применение пьезоэффекта. Преобразователи на основе прямого пьезоэлектрического эффекта. Принцип работы. Область применения. Схемы включения в измерительную цепь. Раздел 5. «Индуктивные и трансформаторные преобразователи»

Раздел 6. «Оптические сенсоры. Оптические сенсоры. Оптические компоненты датчиков. Детекторы с внешним фотоэффектом. Полупроводниковые детекторы.

Раздел 7. «Электрохимические преобразователи»

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	4	Измерительные цепи преобразователей.
2	2	4	Резистивные преобразователи
3	3	4	Электростатические (емкостные) преобразователи.
4	4	6	Пьезоэлектрический эффект.
5	5	6	Индуктивные и трансформаторные преобразователи
6	6	6	Оптические сенсоры.
7	7	4	Электрохимические преобразователи.
Итого:		34	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1	1	2	Бесконтактные выключатели.
2	2	4	Индуктивный датчик перемещения. Резистивный датчик перемещения.
3	3	4	Испытание датчика углового положения.
4	4	4	Датчик давления.
5	5	4	Испытания датчиков температуры.
6	6	4	Датчики тока и напряжения на микросхеме с опторазвязкой. Датчик тока на эффекте Холла.
7	7	4	Трансформаторы тока и напряжения.
Итого:		34	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1	1-7	7	Измерительные цепи преобразователей.	Подготовка к занятиям
2		7	Резистивные преобразователи	Подготовка к занятиям
3		7	Электростатические (емкостные) преобразователи.	Подготовка к занятиям
4		7	Пьезоэлектрический эффект.	Подготовка к занятиям
5		7	Индуктивные и трансформаторные преобразователи	Подготовка к занятиям
6		7	Оптические сенсоры.	Подготовка к занятиям
7		7	Электрохимические преобразователи.	Подготовка к занятиям
Итого:		49		

5.2.3 Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- мультимедийные лекции;
- работа в малых группах (лабораторные работы);
- разбор практических ситуаций;

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1 Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2 Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной форм обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1-ая текущая аттестация		
1	Выполнение Лабораторной работы №1, №2	0-20
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-20
2-ая текущая аттестация		
2	Выполнение Лабораторной работы №3, №4	0-20
3	Теоретический коллоквиум №1	0-20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-40
3-я текущая аттестация		
4	Выполнение Лабораторной работы №5, №6	0-20
5	Теоретический коллоквиум №2	0-20
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-40
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

Лицензионные программные продукты Microsoft Word, Microsoft Excel.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Физика первичных преобразователей	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая. Компьютер в комплекте-1шт., экран, проектор, акустическая система.	625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332
		Учебная мебель: столы, стулья, доска маркерная. Лабораторное оборудование: Осциллограф со спектроанализатором, Вольтметр, Милливольтметр, Микроамперметр, Тензомер, Генераторы сигналов различной формы.	625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 523

11. Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к лабораторной работе необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример. Отчёт по лабораторной работе представляет собой файл, выгружаемый в систему поддержки учебного процесса EDUCON2 на проверку преподавателем.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении технической и нормативной литературы и подготовке к выполнению лабораторных работ. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Физика первичных преобразователей

Код, направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы, методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1 Готовность к проектированию и конструированию измерительных приборов, комплексов и систем обработки сигналов	ПКС-1.1 Определяет условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Знать (З1): условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Не знает условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Частично знает условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Знает условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов, но затрудняется в представлении их особенностей	В совершенстве знает условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов
		Уметь (У1): определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Не умеет определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Частично умеет определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов и допускает ряд ошибок	Умеет определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов, но допускает ряд неточностей	В совершенстве умеет определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов
		Владеть (В1): навыками определения условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых приборов и комплексов	Не владеет навыками определения условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых приборов и комплексов	Частично владеет навыками определения условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых приборов и комплексов и допускает ряд ошибок	Владеет навыками определения условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых приборов и комплексов, но допускает ряд неточностей	В совершенстве владеет навыками определения условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых приборов и комплексов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-1.2 Разрабатывает технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Знать (З2): технические требования, необходимые для проектирования и конструирования приборов, комплексов и их составных частей	Не знает технические требования, необходимые для проектирования и конструирования приборов, комплексов и их составных частей	Частично знает технические требования, необходимые для проектирования и конструирования приборов, комплексов и их составных частей	Знает технические требования, необходимые для проектирования и конструирования приборов, комплексов и их составных частей, но затрудняется в представлении их особенностей	В совершенстве знает технические требования, необходимые для проектирования и конструирования приборов, комплексов и их составных частей
		Уметь (У2): разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Не умеет разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Частично умеет разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей и допускает ряд ошибок	Умеет разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей, но допускает ряд неточностей	В совершенстве умеет разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей
		Владеть(В2): навыками для разработки технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Не владеет навыками для разработки технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей	Частично владеет навыками для разработки технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей и допускает ряд ошибок	Владеет навыками для разработки технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей, но допускает ряд неточностей	В совершенстве владеет навыками для разработки технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей

**Карта
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Физика первичных преобразователей

Код, направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы, методы контроля качества и диагностики

№ п\п	Наименование учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Раннев, Г. Г. Методы и средства измерений : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 653700 "Приборостроение" специальности 190900 "Информационно-измерительная техника и технологии" / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 332 с. - Текст : непосредственный.	22	25	100%	-
2	Шишмарев, В. Ю. Физические основы получения информации : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Приборостроение" и приборостроительным специальностям / В. Ю. Шишмарев. - Москва : Академия, 2010. - 446 с. - Текст : непосредственный.	7	25	100%	-
3	Китов, Б. И. Физические основы получения информации : учебное пособие : в 3 частях / Б. И. Китов. — Иркутск : ИрГУПС, 2019 — Часть 2 : Датчики информации — 2019. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157971	ЭР*	25	100%	+

ЭР* – электронный ресурс для авторизованных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Физика первичных преобразователей_2023_12.03.01_ПМКб"

Ответственный: Муратов Камиль Рахимчанович

Дата начала:

Дата окончания:

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук и ученое звание до- цент (базовый уро- вень)	Третьяков Пётр Юрьевич		Согласовано		
	Ведущий специа- лист		Кубасова Свет- лана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Какюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		