

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 11.04.2024 16:45:26
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН
К.Р. Муратов
« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Физика первичных преобразователей
направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение
направленность (профиль): Приборы и методы контроля качества и диагностики
форма обучения: очная

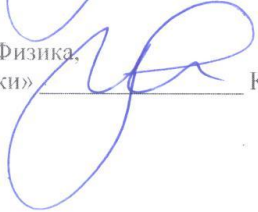
Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 года и требованиями ОПОП 12.03.01 Приборостроение, направленность (профиль) «Приборы и методы контроля качества и диагностики» к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры физики, методов контроля и диагностики

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой «Физика,
методы контроля и диагностики»  К.Р. Муратов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой «Физика,
методы контроля и диагностики»  К.Р. Муратов
«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

В.В. Исаков, старший преподаватель 

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение дисциплины 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 физических эффектов и законов, лежащих в основе физических полей и в основе взаимодействия поля с веществом; умения экспериментально исследовать измерительные преобразования, характеристики физических полей, работать с приборами в физических лабораториях и понимать принципы их действия; владение навыками интерпретации данных лабораторных наблюдений и измерений, практического выбора и применения первичных преобразователей по требуемым параметрам.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Электротехника, Электроника и микропроцессорная техника, Физика, Математика и служит основой для освоения дисциплин физические основы получения информации, вибродиагностика, акустический контроль, магнитоупругая память, неразрушающий контроль в производстве.

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 (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать физические эффекты и законы, лежащие в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле;
		Уметь: экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования; пространственное и временное распределение характеристик физических полей
		Владеть: навыками интерпретации данных лабораторных наблюдений и измерений с точки зрения их значимости и соотносить их с соответствующей теорией;
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: физические эффекты, лежащие в основе источников физических полей
		Уметь: работать с аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия
		Владеть: навыками практического выбора и применения первичных преобразователей по требуемым параметрам, разрабатываемых приборов и комплексов.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3	34	-	18	56	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

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.	2	-	-	2	4	УК-1.2 ПКС-1.1	Электронный тест
2	2	Резистивные преобразователи	2	-	2	4	8	УК-1.2 ПКС-1.1	Электронный тест, вопросы
3	3	Электростатические (емкостные) преобразователи.	2	-	4	6	12	УК-1.2 ПКС-1.1	Электронный тест, вопросы
4	4	Пьезоэлектрические преобразователи.	2	-	-	2	4	УК-1.2 ПКС-1.1	Электронный тест
5	5	Электромагнитные преобразователи	6	-	4	10	20	УК-1.2 ПКС-1.1	Электронный тест, вопросы
6	6	Полупроводниковые преобразователи.	6	-	4	10	20	УК-1.2 ПКС-1.1	Электронный тест, вопросы
7	7	Резонансные преобразователи.	4	-	-	6	10	УК-1.2 ПКС-1.1	Электронный тест
8	8	Оптические волоконные преобразователи.	6	-	-	6	12	УК-1.2 ПКС-1.1	Электронный тест, вопросы
9	9	Системы измерения параметров гидрогазодинамического потока.	4	-	4	10	18	УК-1.2 ПКС-1.1	Электронный тест
...	Зачет		-	-	-	00	00		Электронный тест
Итого:			34	-	18	56	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (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. Принцип действия ЭС преобразователей. Эквивалентная схема ЭС преобразователя. Конструкция емкостного преобразователя. Область применения. Схемы включения в измерительную цепь.

Раздел 4. Пьезоэлектрические преобразователи. 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. Электромагнитные преобразователи. Индуктивные, трансформаторные и индукционные преобразователи. Область применения. Схемы включения в измерительную цепь. Индукционные преобразователи.

Раздел 6. Полупроводниковые преобразователи. Полупроводниковые материалы. P-N-переход. Преобразователи температуры. Оптические преобразователи. Химические преобразователи.

Раздел 7. Резонансные преобразователи. Преобразователи на поверхностных акустических волнах. Преобразователи на основе линий задержки.

Раздел 8. Оптические волоконные преобразователи. Оптический волновод. Преобразователи на основе внешних эффектов. Преобразователи на основе внутренних эффектов.

Раздел 9. Системы измерения параметров гидрогазодинамического потока. Измерение параметров потока. Виды движения жидкости и газа. Расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Расходомеры на эффекте Доплера.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	Измерительные цепи преобразователей.
2	2	2	Резистивные преобразователи
3	3	2	Электростатические (емкостные) преобразователи.
4	4	2	Пьезоэлектрические преобразователи.
5	5	6	Электромагнитные преобразователи
6	6	6	Полупроводниковые преобразователи.
7	7	4	Резонансные преобразователи.
8	8	6	Оптические волоконные преобразователи.
9	9	4	Системы измерения параметров гидрогазодинамического потока.
Итого:		34	

Практические занятия

«Практические занятия учебным планом не предусмотрены»

Таблица 5.2.3

Лабораторные работы

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	2	2	Исследование датчика перемещение-сопротивление.
2	3	4	Исследование бесконтактных выключателей.
	3,5	2	Исследование индуктивного датчика перемещения.
	5	2	Дифференциальный трансформаторный преобразователь.
	6	2	Датчик тока на эффекте Холла.
	6	2	Исследование оптического энкодера.
	9	4	Датчики скорости вращения.
Итого:		18	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	2	Измерительные цепи преобразователей.	Изучение дополнительного материала по теме, закрепление материала.
2	2	4	Резистивные преобразователи	Изучение дополнительного материала по теме, закрепление материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
3	3	6	Электростатические (емкостные) преобразователи.	Изучение дополнительного материала по теме, закрепление материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
4	4	2	Пьезоэлектрические преобразователи.	Изучение дополнительного материала по теме, закрепление материала. Изучение дополнительного материала по теме, закрепление материала.
5	5	10	Электромагнитные преобразователи	Изучение дополнительного материала по теме, закрепление материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
6	6	10	Полупроводниковые преобразователи.	Изучение дополнительного материала по теме, закрепление материала.
7	7	6	Резонансные преобразователи.	Изучение дополнительного материала по теме, закрепление материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
8	8	6	Оптические волоконные преобразователи.	Изучение дополнительного материала по теме, закрепление материала.
9	9	10	Системы измерения параметров гидрогазодинамического потока.	Изучение дополнительного материала по теме, закрепление материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
Итого:		56		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий: лекционные занятия проводятся по традиционной технологии, лабораторный практикум – работа малыми группами с оборудованием, проблемное обучение.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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 (*при наличии*) формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Электронный тест	20
2	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
3	Электронный тест	20
4	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	20
3 текущая аттестация		
5	Электронный тест	20
6	Лабораторный практикум	40
7	ИТОГО за третью текущую аттестацию	60
8	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Полнотекстовая БД ТИУ	ТИУ, БИК	http://elib.tsogu.ru	Полнотекстовая база данных содержит учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
Электронная библиотека ТИУ	ТИУ, БИК	http://webirbis.tsogu.ru/	Электронный каталог ТИУ
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО Научно-электронная библиотека	http://www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом.
Электронное издательство ЮРАЙТ	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	www.ura.it.ru	Образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин
ЭБС «IPRbooks»	ООО «Ай Пи Эр Медиа», ООО «Ай Пи	https://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS — поставщик цифрового контента для образовательных учреждений и публичных библиотек.

	Ар Букс»		
ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	www.studentlibrary.ru	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.
ЭБС «BOOK.RU»	ООО «КноРус медиа»	https://www.book.ru	BOOK.RU — это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний
Электронная нефтегазовая библиотека	ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина	http://elib.gubkin.ru/	Электронные ресурсы РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина. Учебная литература, монографии, диссертации и авторефераты
ЭБС УГНТУ	ФГБОУ ВО «УГНТУ»	http://bibl.rusoil.net	Электронные ресурсы ФГБОУ ВО «УГНТУ». Учебная литература, монографии, диссертации и авторефераты, периодика
НТБ ФГБОУ ВО «УГТУ»	ФГБОУ ВО «УГТУ»	http://lib.ugtu.net/books	Библиотечно-информационный комплекс (БИК) Ухтинского государственного технического университета.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: Microsoft Windows; Microsoft OfficeProfessional.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий). Учебная лаборатория физических методов неразрушающего контроля 625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 322	Компьютер в комплекте -11 шт., проектор, экран, телевизор LG, документ-камера. Локальная и корпоративная сеть
	Учебная мебель: столы ученические, компьютерные столы, маркерная доска.	
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации 625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332	Компьютер в комплекте-1шт., экран, проектор, акустическая система.
	Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая.	
3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий). Учебная лаборатория электричества и магнетизма No1 625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 523	Компьютер в комплекте стандов -10 шт. Локальная и корпоративная сеть
	Учебная мебель: столы стулья, меловая доска, лабораторные столы-стенды, автоматизированное учебное рабочее место с компьютером -10 шт., Оборудование, приборы:	

	Комплект типового лабораторного оборудования "Датчики технологических параметров" -3шт.; Источник питания АКПП-1125; Источник питания PS150200 -3шт. Автотрансформатор TDGC2-2-A; Генератор ГЗ-112.	
4	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). 625027, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 1119	
	Учебные столы, стулья. Доска меловая	. Компьютер в комплекте -5 шт. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

При подготовке к практическим занятиям следует руководствоваться учебниками и лекциями с целью освоения теоретических знаний, необходимых для решения задач по физическим основам получения информации.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Основные задачи, решаемые при организации самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельной работы, на практических и лабораторных занятиях, для эффективной подготовки к зачетам и экзаменам.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Физика первичных преобразователей (датчиков)

Код, направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность Приборы и методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
У К-1.	Знать физические эффекты и законы, лежащие в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле;	Не знает физические эффекты и законы, лежащие в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле	Имеет слабые представления о законах, лежащих в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле	Знает основные эффекты и законы, лежащие в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле	Знает в полном объеме эффекты и законы, лежащие в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле
	Уметь: экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования; пространственное и временное распределение характеристик физических полей	Не умеет: экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования; пространственное и временное распределение характеристик физических полей....	Умеет выполнять некоторые измерительные преобразования; пространственное и временное распределение характеристик физических полей..	Умеет выполнять основные измерительные преобразования; пространственное и временное распределение характеристик физических полей	Хорошо умеет измерительные преобразования; пространственное и временное распределение характеристик физических полей
	Владеть: навыками интерпретации данных лабораторных наблюдений и измерений с точки зрения их значимости и соотносить их с соответствующей теорией;	Не владеет навыками интерпретации данных лабораторных наблюдений и измерений с точки зрения их значимости и соотносить их с соответствующей теорией;	владеет некоторыми навыками интерпретации данных лабораторных наблюдений и измерений с точки зрения их значимости и соотносить их с соответствующей теорией;...	Владеет основными навыками интерпретации данных лабораторных наблюдений и измерений с точки зрения их значимости и соотносить их с соответствующей теорией;	Владеет в полном объеме навыками интерпретации данных лабораторных наблюдений и измерений с точки зрения их значимости и соотносить их с соответствующей теорией;....
ПКС-1	Знать: физические эффекты, лежащие в основе источников физических полей	Не знает : физические эффекты, лежащие в основе источников физических полей	Имеет слабые представления о : физических эффекты, лежащие в основе источников физических полей	Знает основные физические эффекты, лежащие в основе источников физических полей	Знает в полном объеме физических эффекты, лежащие в основе источников физических полей
	Уметь: работать с аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия	Не умеет работать с аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия	Умеет работать с некоторыми аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия..	Умеет работать с аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия	Хорошо умеет работать с аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть:навыками практического выбора и применения первичных преобразователей по требуемым параметрам, разрабатываемых приборов и комплексов.	Не владеет:навыками практического выбора и применения первичных преобразователей по требуемым параметрам, разрабатываемых приборов и комплексов.	владеет некоторыми навыкамипрактического выбора и применения первичных преобразователей по требуемым параметрам, разрабатываемых приборов и комплексов.....	Владеет основнымипрактического выбора и применения первичных преобразователей по требуемым параметрам, разрабатываемых приборов и комплексов.....	Владеет в полном объемепрактического выбора и применения первичных преобразователей по требуемым параметрам, разрабатываемых приборов и комплексов.....

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Физика первичных преобразователей
 Код, направление подготовки 12.03.01 Приборостроение
 Направленность Приборы и методы контроля качества и диагностики

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, испол.	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<i>Раннев, Георгий Георгиевич.</i> 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; 2006	32	60	100%	-
2	<i>Гольдштейн, Александр Ефремович.</i> Физические основы получения информации : учебник для вузов / А. Е. Гольдштейн. - М : Издательство Юрайт, 2020. - 291 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/451328 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	60	100	+

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

И.о. зав кафедры ФМД  К.Р. Муратов

« 30 » 08 2021 г.

Директор БИК  Д.Х Каюкова

« 30 » 08 2021 г.

М.П.



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Физические основы получения информации
на 2022 - 2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
Актуализация списка используемых источников	изменений нет
Актуализация используемого ПО	изменений нет
Актуализация используемого оборудования	изменений нет
Актуализация наименований/количества лабораторных/практических работ в рамках рабочей программы, трудоемкость в з.е. и семестры изучения дисциплины остаются прежними.	изменений нет
Изменение методических, материалов, обеспечивающих реализацию образовательной программы	изменений нет
Иные виды обновления	ПКС-6.1 2021 года заменен на ПКС-4.1 2022 года

Дополнения и изменения внес:

В.В. Исаков, ст. преподаватель



Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Физики, методов контроля и диагностики от 30.08.2022 г. протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой ФМД  К.П. Муратов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой ФМД  К.П. Муратов

« 30 » 08 2022 г.