

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: Теория физических полей
направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение
направленность (профиль): Приборы и методы контроля качества и диагностики
форма обучения: очная

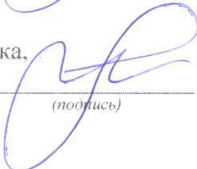
Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 года и требованиями ОПОП 12.03.01 Приборостроение, направленность (профиль) «Приборы и методы контроля качества и диагностики» к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры физики, методов контроля и диагностики
(наименование кафедры-разработчика)

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
(подпись)

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

К.Р. Муратов, доцент, к.т.н.
(И.О., Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Теория физических полей» является систематическое изложение основных направлений теории физических полей.

Задачей дисциплины является научить студентов основным методам решения задач по теории физических полей.

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 и соотношений теории физических полей; умение применять основные соотношения к решению прикладных задач электромагнитных, акустических и температурных полей; владение основными методами решения задач по теории физических полей.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Физика, Теоретическая механика, Математика, Теория функций комплексной переменной и дифференциальные уравнения, и служит основой для освоения дисциплин Вибродиагностика, Спектральные и резонансные методы диагностики.

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)
ПКС-6. Способность к поиску и разработке новых методов контроля качества и диагностики материалов и изделий	ПКС-6.1. Разрабатывает математические методы обработки первичной информации для выявления диагностических признаков	Знать: основные математические методы для обработки первичной информации.
		Уметь: уметь применять математические методы для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков полей.
		Владеть: навыками применения математических методов для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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	3/5	34	18	34	58	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб				

	раздела				.				
1	1	Скалярные и векторные поля.	8	4	6	12	30	ПКС-6.1	Задачи
2	2	Электромагнитное поле.	14	6	14	16	50	ПКС-6.1	Задачи
3	3	Колебания и волны	8	4	8	16	36	ПКС-6.1	Задачи
4	4	Температурные поля.	4	4	6	14	28	ПКС-6.1	Вопросы, задачи
	Экзамен		-	-	-	00	36		Вопросы к экзамену
Итого:			34	18	34	58			

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Скалярные и векторные поля.

Тема 1. Скалярные поля. Производная по направлению, градиент.

Тема 2. Векторные поля. Поток векторного поля, теорема Остроградского – гаусса, векторная интерпретация теоремы Остроградского – Гаусса, дивергенция.

Тема 3. Теорема стокса. Векторная интерпретация теоремы стокса, вектор ротора.

Тема 4. Криволинейные координаты. Коэффициенты Ламе, сферические, цилиндрические, полярные координаты.

Раздел 2. Электромагнитное поле.

Тема 5. Уравнения Максвелла.

Тема 6. Электростатика. Потенциал Ньютона.

Тема 7. Электростатическое поле равномерно заряженного шара. Решение уравнения Пуассона и Лапласа в сферической системе координат.

Тема 8. Электростатическое поле равномерно заряженного бесконечно длинного цилиндра. Решение уравнения Пуассона и Лапласа в цилиндрической системе координат.

Тема 9. Закон Кулона.

Тема 10. Магнитостатика. Потенциал Ньютона для магнитостатики. Закон Био-Савара-Лапласа.

Тема 11. Магнитное поле бесконечно длинного проводника с током в виде кругового цилиндра. Решение уравнения Пуассона и Лапласа в цилиндрической системе координат.

Тема 12. Сила Лоренца, сила Ампера, сила взаимодействия двух параллельных токов.

Тема 13. Переменное электромагнитное поле. Теорема Пойтинга.

Тема 14. Потоки энергии в электрической цепи.

Тема 15. Электромагнитные волны.

Тема 16. Стационарные уравнения Максвелла.

Тема 17. Плоские волны.

Тема 18. Цилиндрические волны.

Тема 19. Сферические волны.

Тема 20. Структура электромагнитных волн.

Тема 21. Формулы Френеля. Продольная поляризация.

Тема 22. Анализ формул Френеля для продольной поляризации.

Тема 23. Формулы Френеля. Поперечная поляризация.

Тема 24. Анализ формул Френеля для волны, поляризованной в плоскости падения.

Тема 25. Распространение волн в проводящих средах. Скин-эффект.

Раздел 3. Колебания и волны.

Тема 26. Акустическое поле. Вывод волнового уравнения для газов и жидкостей.

Тема 27. Решение акустического волнового уравнения. Скорость волны.

Тема 28. Потенциал скорости.

Тема 29. Волновое акустическое уравнение для твёрдых сред. Понятие деформаций для анизотропных твёрдых сред.

Тема 30. Понятие механического напряжения.

Тема 31. Вывод волнового уравнения для продольных волн в твёрдых средах.

Тема 32. Отражение и преломление продольных акустических волн. Нормальное падение волны.

Тема 33. Отражение и преломление продольных акустических волн. Наклонное падение волны.

Тема 34. Поперечные волны в твёрдых средах. Граница между жидкостью и твёрдым телом.

Раздел 4. Температурное поле.

Тема 35. Температурное поле. Уравнение Фурье.

Тема 36. Стационарные решения уравнения Фурье. Температурное поле между плоскостями. Без источников тепла.

Тема 37. Температурное поле между плоскостями. С источниками тепла.

Тема 38. Температурное поле между плоскостями. Без источников тепла. На верхней границе температура задана двумя значениями.

Тема 39. Температурное поле между двумя плоскостями с учётом теплоотдачи.

Тема 40. Нестационарные решения уравнения Фурье. Общий случай.

Тема 41. Нестационарные решения уравнения Фурье. Начальное поле постоянно. Нет источников тепла.

Тема 42. Нестационарные решения уравнения Фурье. Начальное поле постоянно. Присутствуют источники тепла.

Тема 43. Примеры нестационарных температурных полей с источниками тепла.

Тема 44. Температурные волны.

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	2	Скалярные поля. Производная по направлению, градиент.
2	1	2	Векторные поля. Поток векторного поля, теорема Остроградского – Гаусса, векторная интерпретация теоремы Остроградского – Гаусса, дивергенция.
3	1	2	Теорема Стокса. Векторная интерпретация теоремы Стокса, вектор ротора.
4	1	2	Криволинейные координаты. Коэффициенты Ламе, сферические, цилиндрические, полярные координаты
5	2	2	Уравнения Максвелла. Электростатика. Потенциал Ньютона. Электростатическое поле равномерно заряженного шара. Решение уравнения Пуассона и Лапласа в сферической системе координат.
6	2	2	Электростатическое поле равномерно заряженного бесконечно длинного цилиндра. Решение уравнения Пуассона и Лапласа в цилиндрической системе координат. Закон Кулона. Магнитостатика. Потенциал Ньютона для магнитостатики. Закон Био-Савара-Лапласа.
7	2	2	Магнитное поле бесконечно длинного проводника с током в виде кругового цилиндра. Решение уравнения Пуассона и Лапласа в цилиндрической системе координат. Сила Лоренца, сила Ампера, сила взаимодействия двух параллельных токов. Переменное электромагнитное поле. Теорема Пойтинга.
8	2	2	Потоки энергии в электрической цепи. Электромагнитные волны. Стационарные уравнения Максвелла.
9	2	2	Плоские волны. Цилиндрические волны. Сферические волны.
10	2	2	Структура электромагнитных волн. Формулы Френеля. Продольная поляризация. Анализ формул Френеля для продольной поляризации.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
11	2	2	Формулы Френеля. Поперечная поляризация. Анализ формул Френеля для волны, поляризованной в плоскости падения. Распространение волн в проводящих средах. Скин-эффект.
12	3	2	Акустическое поле. Вывод волнового уравнения для газов и жидкостей. Решение акустического волнового уравнения. Скорость волны. Потенциал скорости.
13	3	2	Волновое акустическое уравнение для твёрдых сред. Понятие деформаций для анизотропных твёрдых сред. Понятие механического напряжения.
14	3	2	Вывод волнового уравнения для продольных волн в твёрдых средах. Отражение и преломление продольных акустических волн. Нормальное падение волны.
15	3	2	Отражение и преломление продольных акустических волн. Наклонное падение волны. Поперечные волны в твёрдых средах. Граница между жидкостью и твёрдым телом.
16	4	2	Температурное поле. Уравнение Фурье. Стационарные решения уравнения Фурье. Температурное поле между плоскостями. Без источников тепла. Температурное поле между плоскостями. С источниками тепла. Температурное поле между плоскостями. Без источников тепла. На верхней границе температура задана двумя значениями. Температурное поле между двумя плоскостями с учётом теплоотдачи.
17	4	2	Нестационарные решения уравнения Фурье. Общий случай. Нестационарные решения уравнения Фурье. Начальное поле постоянно. Нет источников тепла. Нестационарные решения уравнения Фурье. Начальное поле постоянно. Присутствуют источники тепла. Примеры нестационарных температурных полей с источниками тепла. Температурные волны.
Итого:		34	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
1	1	4	Общее решение уравнения колебания струны методом Даламбера.
2	2	6	Частное решение уравнения колебания струны методом Даламбера.
3	3	4	Решение уравнения колебания струны конечной длины.
4	4	4	Решение уравнения теплопроводности. Температурные волны.
Итого:			

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1	1	6	Элементы векторного анализа
2	2	14	Моделирование годографа вносимого напряжения вихретокового преобразователя/Моделирование работы трансформатора
3	3	4	Изучение колебаний однородной струны/ Изучение акустических характеристик воздуха методом стоячей волны
4	3	4	Определение скорости звука и модуля Юнга в твёрдых телах / Интерференция сферических звуковых волн в воздухе
5	4	6	Моделирование теплового поля
Итого:			

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1	1	12	Скалярные и векторные поля.	Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к экзамену
2	2	16	Электромагнитные поля.	
3	3	16	Акустические поля.	
4	4	14	Температурные поля.	
Итого:				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: использование лекций презентаций в Power Point, использование демонстрационного компьютерного эксперимента, лекция-диалог

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

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 формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Защита лабораторной работы «Элементы векторного анализа»	5
2	Теоретический коллоквиум по разделу 1	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	15
2 текущая аттестация		
3	Защита лабораторных работ «Моделирование годографа вносимого напряжения вихретокового преобразователя / Моделирование работы трансформатора»	10
4	Защита лабораторных работ «Изучение колебаний однородной струны/ Изучение акустических характеристик воздуха методом стоячей волны»	5
5	Теоретический коллоквиум по разделу 2	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	25
3 текущая аттестация		
6	Защита лабораторных работ «Определение скорости звука и модуля Юнга в твёрдых телах / Интерференция сферических звуковых волн в воздухе»	5
7	Защита лабораторных работ «Моделирование теплового поля»	5
8	Теоретический коллоквиум по разделу 3	10
9	Теоретический коллоквиум по разделу 4	10
10	Итоговый теоретический коллоквиум	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	60
	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

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.urait.ru	Образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин
ЭБС «IPRbooks»	ООО «Ай Пи Эр Медиа», ООО «Ай Пи Ар Букс»	https://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS — поставщик цифрового контента для образовательных учреждений и публичных библиотек.
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.rusoi.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, в т.ч. отечественного производства Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Elcut.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая.</p>	Компьютер в комплекте-1шт., экран, проектор, акустическая система
2	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий). Учебная лаборатория физических методов неразрушающего контроля</p> <p>г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 322</p> <p>Учебная мебель: столы ученические, компьютерные столы, маркерная доска</p> <p>Оборудование, приборы: Измеритель концентраций напряжений ИКНМ-2ФП., Магнитометр -измеритель концентрации напряжений ИКН-6М-8. Ультразвуковой дефектоскоп – толщиномер; Прецизионный тензоизмеритель -омметр Щ-306-1 Коэрцитиметр-структуроскоп К-61 -2шт.; набор образцов стали Р6М5, стенд для нагружения образцов и изучения магнитоупругих явлений, Стандартные образцы для аттестации дефектоскопов, Структуроскоп ЯМР, Структуроскоп ЭПР, постоянный магнит, электромагнит, Ультразвуковой дефектоскоп УД2-ВП46; магнитометр феррозондовый МС-1 ИФМ -2шт., Набор магнитопорошковый, Набор для капиллярного контроля; Коэрцитиметр КИМ; Виброанализатор СД-21; Вихретоковый дефектоскоп «Вектор»; Вибростенд, Лабораторный комплекс ЛКВ-1, Лабораторный комплекс ЛКВ-2</p>	Компьютер в комплекте -11 шт, проектор, экран, телевизор LG, документ-камера, Проектор Epson EB-95

11. Методические указания по организации СРС

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

Теория физических полей: методические указания по организации самостоятельной работы, выполнению лабораторных работ и по практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / сост. Р. Х. Казаков, К. Р. Муратов, А. М. Тарханова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2021. – 50 с. – Текст: непосредственный.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Теория физических полей: методические указания по организации самостоятельной работы, выполнению лабораторных работ и по практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / сост. Р. Х. Казаков, К. Р. Муратов, А. М. Тарханова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2021. – 50 с. – Текст: непосредственный.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Теория физических полей

Код, направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и 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-6	ПКС-6.1. Разрабатывает математические методы обработки первичной информации для выявления диагностических признаков	Знать: основные математические методы для обработки первичной информации.	Не знает основных математических методов для обработки первичной информации.	Имеет слабые представления об основных математических методах для обработки первичной информации.	Знает основные математические методы для обработки первичной информации.	Знает в полном объёме основные математические методы для обработки первичной информации.
		Уметь: уметь применять математические методы для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков полей.	Не умеет применять математические методы для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков полей.	Умеет применять некоторые математические методы для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков полей.	Умеет применять математические методы для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков полей.	Хорошо умеет применять математические методы для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков полей.
		Владеть: навыками применения математических методов для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков.	Не владеет навыками применения математических методов для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков.	владеет некоторыми навыками применения математических методов для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков.	Владеет основными навыками применения математических методов для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков.	Владеет полной методикой применения математических методов для обработки первичной информации с целью выявления диагностических признаков.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Теория физических полей

Код, направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) 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, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся указанной литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Казаков, Рустям Хамзич. Введение в теорию физических полей : учебное пособие / Р. Х. Казаков ; под ред. В. Ф. Новикова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 160 с. Электронная библиотека ТИУ	37+ЭР	30	100	+
2	Гончар, И. И. Краткий курс теории физических полей : учебное пособие / И. И. Гончар, С. Н. Крохин. — Омск : ОмГУПС, 2016. — 70 с. — ISBN 978-5-949-41134-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129154	ЭР	30	100	+
3	Теория физических полей: методические указания по организации самостоятельной работы, выполнению лабораторных работ и по практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / сост. Р. Х. Казаков, К. Р. Муратов, А. М. Тарханова; ТИУ. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2021. – 50 с. – Текст: непосредственный. Электронная библиотека ТИУ	ЭР	30	100	+
4	Пастухов, Д. И. Элементы теории поля : учебное пособие / Д. И. Пастухов, Н. В. Кулиш. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7410-1533-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/69978.html	ЭР	30	100	+
5	Никамин, В. А. Волновые процессы в материальных средах : учебное пособие / В. А. Никамин. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2018. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180107	ЭР	30	100	+
6	Цирельман, Н. М. Теория и прикладные задачи теплопереноса : учебное пособие / Н. М. Цирельман. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 504 с. — ISBN 978-5-8114-3621-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119624	ЭР	30	100	+

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

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

К.Р. Муратов

« 24 » 08 2021 г.

Директор БИК Д.Х. Каюкова

« 20 » 20 г.

М.П. *Солдаткина М.С.* *М.С. Солдаткина*



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Теория физических полей
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, реализацию программы, обеспечивающих образовательной программы	изменений нет
Иные виды обновления	ПКС-6.1 2021 года заменен на ПКС-4.1 2022 года

Дополнения и изменения внес:

К.Р. Муратов, к.т.н. 

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.Р. Муратов

СОГЛАСОВАНО:

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

« 30 » 08 2022 г.