

Документ подписан электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 22.07.2024 16:05:28
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю:

Руководитель ООП

Б.Б.Педько



«21»

мая

2024 г.

Рабочая программа дисциплины

**Физико-технические основы методов
ультразвукового исследования**

Закреплена за кафедрой: **Физики конденсированного состояния**

Направление подготовки: **03.03.02 Физика**

Направленность (профиль): **Медицинская физика**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Семестр: **7**

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доц., Третьяков С.А.

Тверь, 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

получение базовых представлений об ультразвуковых технологиях, их применении в науке, производстве и медицине

Задачи:

- изучить воздействие ультразвука на материалы
- изучить основные ультразвуковые технологии и сферы их применения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.ДВ.04Б1.В

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дифференциальные уравнения

Математический анализ

Аналитическая геометрия и линейная алгебра

Численные методы и математическое моделирование

Обработка и анализ данных физического эксперимента

Электричество и магнетизм

Оптика

Атомная физика

Электродинамика

Физика атомного ядра и элементарных частиц

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Основы электромагнитной и радиационной безопасности

Научно-исследовательская работа

Методы и средства лучевой диагностики

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	52
самостоятельная работа	36

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-2.2: Анализирует физические явления и процессы и составляет отчет по теме исследования или по результатам проведенных экспериментов

ПК-3.1: Осуществляет анализ данных с применением математических методов и информационных технологий

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	7

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. Физика ультразвука					
1.1	Основы теории распространения ультразвуковых волн. Основные параметры ультразвука. Разновидности ультразвуковых волн. Визуализация ультразвуковых волн. Интенсивность и мощность ультразвука. Затухание. отражение ультразвука от границы раздела сред. Интерференция и дифракция ультразвуковых волн. Излучатели ультразвука. Характеристики излучателя ультразвука. Звуковое поле излучателя.	Лек	7	8	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.5 Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.2	
1.2	Самостоятельное изучение вопросов по теме "Физика ультразвука"	Ср	7	14		
	Раздел 2. Ультразвуковые приборы и датчики					
2.1	Пьезоэлектрические преобразователи, использующие ультразвуковые колебания. Конструкции ультразвуковых пьезоэлектрических преобразователей	Лек	7	6		
2.2	Основы физики ультразвукового исследования в медицине. Режимы и методы УЗИ. Артефакты. Побочные эффекты	Лек	7	10		
2.3	Самостоятельное изучение вопросов по теме "Ультразвуковые приборы и датчики"	Ср	7	16		
	Раздел 3. Основы безопасности при работе с ультразвуком					
3.1	Защита от неблагоприятного воздействия контактного ультразвука. ГОСТ 12.1.001-89 «Система стандартов безопасности труда. Ультразвук. Общие требования безопасности»	Лек	7	2	Л1.4 Л1.3	

3.2	Самостоятельное изучение вопросов по теме "Основы безопасности при работе с ультразвуком"	Ср	7	6		
	Раздел 4. Лабораторные работы					
4.1	Взаимодействие ультразвука с веществом	Лаб	7	26		

Список образовательных технологий

1	Активное слушание
2	Технологии развития критического мышления
3	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
4	Информационные (цифровые) технологии

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Модуль 1 - 40 баллов
 контрольная работа - 10 баллов
 практическая работа в аудитории (ответы на вопросы, участие в дискуссии, решение задач) - 30 баллов

Модуль 2 - 60 баллов
 итоговая контрольная работа - 20 баллов
 практическая работа в аудитории (ответы на вопросы, участие в дискуссии, решение задач) - 40 баллов

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

Шифр	Литература
Л1.1	Кузнецов, Лидер, Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики, Москва: Вузовский учебник, 2024, ISBN: 978-5-9558-0350-0, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=436939
Л1.2	Федорук, Тюкин, Колебания и волны. Оптика, Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет, 2023, ISBN: , URL: https://znanium.com/catalog/document?id=435709

Л1.3	Чернов, Лагута, Вареникова, Методы и приборы на основе взаимодействия акустических волн с биологическими тканями, Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2021, ISBN: 978-5-9275-3801-0, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=415215
Л1.4	Кузнецов, Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны, Москва: Вузовский учебник, 2022, ISBN: 978-5-9558-0332-6, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=399959

9.1.2. Дополнительная литература

Шифр	Литература
Л2.1	Акопян, Ершов, Щукин, Ультразвук в медицине, ветеринарии и биологии, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-12870-3, URL: https://urait.ru/bcode/537215
Л2.2	Шебалкова, Легкий, Ромодин, Микроволновые и ультразвуковые сенсоры, Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2015, ISBN: 978-5-7782-2586-2, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=176973
Л2.3	Ямпиров С. С., Полякова Л. Е., Дондокова Г. Ж., Цыбенков Ж. Б., Хараев Г. И., Залуцкий А. В., Хантургаев А. Г., Ямпирова С. С., Ультразвуковые аппараты и системы, Улан-Удэ: ВСГУТУ, 2011, ISBN: , URL: https://e.lanbook.com/book/333092
Л2.4	Панин А. В., Клименов В. А., Перевалова О. Б., Ковалевская Ж. Г., Казаченок М. С., Панина А. А., Синякова Е. А., Ультразвуковая обработка сталей и сплавов, Томск: ТПУ, 2019, ISBN: 978-5-4387-0895-7, URL: https://e.lanbook.com/book/246353
Л2.5	Акатов А. А., Коряковский Ю. С., Электрохимическая и ультразвуковая дезактивация радиоактивно загрязненных металлов, Санкт-Петербург: СПбГТИ (ТУ), 2020, ISBN: , URL: https://e.lanbook.com/book/193024
Л2.6	, Дифракция света на ультразвуке, Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2014, ISBN: , URL: https://e.lanbook.com/book/153442
Л2.7	Негров Д. А., Ультразвуковая обработка материалов: в 2 ч. Ч.2, Омск: ОмГТУ, 2016, ISBN: 978-5-8149-2212-0, URL: https://e.lanbook.com/book/149167
Л2.8	Негров Д. А., Ультразвуковая обработка материалов: в 2 ч. Ч.1, Омск: ОмГТУ, 2016, ISBN: 978-5-8149-2211-3, URL: https://e.lanbook.com/book/149166

9.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	OpenOffice
6	Origin 8.1 Sr2
7	MATLAB R2012b
8	Mathcad 15 M010
9	Многофункциональный редактор ONLYOFFICE

9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Виртуальный читальный зал диссертаций Российской государственной библиотеки (РГГ)
2	Репозиторий ТвГУ
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
4	ЭБС ТвГУ
5	ЭБС BOOK.ru
6	ЭБС «Лань»
7	ЭБС IPRbooks
8	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
9	ЭБС «ЮРАИТ»
10	ЭБС «ZNANIUM.COM»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-28	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, экран настенный
3-25	комплект учебной мебели, компьютеры, осциллограф, принтеры, спектрометр, микроскоп, дифрактометр рентгеновский, электронно-оптический комплекс,

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ