

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
(ДО КФУ)

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Системы ультразвуковой диагностики Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Савинков А.В.

Рецензент(ы):

Скирда В.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Скирда В. Д.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 6164818

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Савинков А.В. Кафедра физики молекулярных систем Отделение физики , Andrey.Savinkov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) " Системы ультразвуковой диагностики " состоит в том, чтобы студенты владели физическими основами ультразвуковой диагностики, современными методическими приемами использования ультразвука в изучении биотехнических систем.

В рамках дисциплины " Системы ультразвуковой диагностики " излагаются физические основы ультразвуковой диагностики, способы регистрации сигнала ультразвукового эха, построения изображения, основные виды, схемы и строение приборов ультразвуковой диагностики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ВД.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и относится к обязательные дисциплины. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина "Системы ультразвуковой диагностики" в учебном плане находится в вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" обязательных дисциплин (Б1.В.ВД.4) основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению подготовки 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии".

Общая трудоемкость дисциплины - 1.75 ЗЕ (63 часа).

Курс "Системы ультразвуковой диагностики" логически увязан со всеми дисциплинами указанного цикла. Успешное усвоение данного курса требует знаний физики и математики в рамках программ, изучаемых в университете. Теоретическая составляющая курса дополняется практическими занятиями в лаборатории ультразвука Института

физики. Все это сочетается с другими практическими занятиями, где используются физические методы исследований, физические приборы и статистическая обработка результатов измерений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-15 (профессиональные компетенции)	Готовностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры.
ПК-17 (профессиональные компетенции)	Способностью владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основные физические принципы ультразвуковой диагностики.

2. должен уметь:

Использовать при работе справочную и учебную литературу и другие необходимые источники информации.

3. должен владеть:

Обладать знаниями об основах ультразвуковой диагностики, современных методических приемах в ультразвуковой диагностике, методах регистрации и принципах построения изображения, и об интерпретации и анализа результатов эксперимента.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания и практические навыки в профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Понятие ультразвука.	5	1	2	4	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Физические основы ультразвуковой	5	2-5	4	10	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Аппаратура ультразвуковой диагностики	5	6-7	2	8	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Принципы построения изображения в ультразвуковой диагностике	5	8-9	2	8	0	Контрольная работа
5.	Тема 5. Ультразвуковая диагностика в медицине	5	10-14	6	10	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Ультразвуковая диагностика в промышленности	5	15-17	2	5	0	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Экзамен

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Итого				18	45	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Понятие ультразвука.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Введение в физические принципы ультразвуковой диагностики. Возможности методов на основе ультразвука. Основные приложения ультразвуковой диагностики.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Измерение скорости звука в различных веществах.

Тема 2. Физические основы ультразвуковой

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Природа ультразвука. Характеристики ультразвуковой волны. Распространение ультразвуковых волн. Эффект Доплера.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Определение коэффициентов затухания ультразвуковой волны. Доплероскопия. Определение сдвига частот от скорости потока.

Тема 3. Аппаратура ультразвуковой диагностики

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Генерирование ультразвуковых волн. Импульсный ультразвук. Основные узлы современных эхоскопов.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Устройство современного эхоскопа. Определение влияния частоты ультразвука на разрешающую способность.

Тема 4. Принципы построения изображения в ультразвуковой диагностике

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Образование и регистрация ультразвукового эха. А-скан. В-скан. ТМ-скан.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Получение изображения с помощью А-скана. Получение изображения с помощью В-скана. Получение изображения с помощью ТМ-скана.

Тема 5. Ультразвуковая диагностика в медицине

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Основы применения ультразвука в медицинской диагностике. Ультразвуковое исследование человека. Эхокардиография.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Измерение основных параметров сердечных сокращений. Ультразвуковое исследование глаза и молочной железы.

Тема 6. Ультразвуковая диагностика в промышленности

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основы применения ультразвука в различных областях промышленности и науки. Воздействие ультразвука на вещество.

практическое занятие (5 часа(ов)):

Измерение некоторых характеристик вещества с помощью ультразвука. Ультразвуковая компьютерная томография.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Понятие ультразвука.	5	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Физические основы ультразвуковой	5	2-5	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
3.	Тема 3. Аппаратура ультразвуковой диагностики	5	6-7	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Принципы построения изображения в ультразвуковой диагностике	5	8-9	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
5.	Тема 5. Ультразвуковая диагностика в медицине	5	10-14	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
6.	Тема 6. Ультразвуковая диагностика в промышленности	5	15-17	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Методическая модель преподавания дисциплины основана на применении активных и интерактивных методов обучения. Принципами организации учебного процесса являются:

- выбор методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- активное участие слушателей в учебном процессе;
- проведение практических занятий на современных ультразвуковых эхоскопах (измерение скорости звука, коэффициентах рассеивания, А-В-ТМ сканы и т. д.), определяющих приобретение навыков решения задач;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям в ультразвуковой диагностике.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Понятие ультразвука.

устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы на устном опросе: 1. Понятие ультразвука 2. Продольные и поперечные колебания 3. Возможности ультразвуковой диагностики. 4. Практические применения методов на основе ультразвука.

Тема 2. Физические основы ультразвуковой

устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы на устном опросе: 1. Основные понятия в ультразвуковой диагностике. 2. Звуковые волны. 3. Основные принципы распространения звуковых волн. 4. Скорость звука. 5. Характеристики звуковых волн. 6. Эффект Доплера и доплероскопия.

Тема 3. Аппаратура ультразвуковой диагностики

устный опрос, примерные вопросы:

Примерные вопросы на устном опросе: 1. Основные узлы современных эхоскопов. 2. Ультразвуковые датчики. 3. Принципы генерирования и регистрации ультразвуковых волн. 4. Обработка данных в ультразвуковой диагностике. 5. Фурье преобразование.

Тема 4. Принципы построения изображения в ультразвуковой диагностике

контрольная работа, примерные вопросы:

Примерные вопросы на контрольной работе: 1. Понятие ультразвука. 2. Продольные и поперечные колебания. 3. Возможности ультразвуковой диагностики. 4. Звуковые волны. 5. Основные принципы распространения звуковых волн. 6. Характеристики звуковых волн. 7. Эффект Доплера и доплероскопия. 8. Импульсный ультразвук. 9. Образование и регистрация эха. 10. Принципы построения изображения. 11. Контраст изображений. 12. А-скан. и В-скан. 13. ТМ-скан.

Тема 5. Ультразвуковая диагностика в медицине

устный опрос, примерные вопросы:

Примерные вопросы на устном опросе: 1. Эхокардиография. 2. Медицинский ультразвуковой эхоскоп. 3. Основы и принципы проведения ультразвуковой диагностики человека.

Тема 6. Ультразвуковая диагностика в промышленности

контрольная работа, примерные вопросы:

Примерные вопросы на контрольной работе: 1. Получение информации с помощью ультразвука. 2. Влияние ультразвука на свойства вещества. 3. Применение ультразвука в промышленности. 4. Ультразвуковые датчики. 5. Принципы генерирования и регистрации ультразвуковых волн. 6. Обработка данных в ультразвуковой диагностике. 7. Фурье преобразование. 8. Основные узлы современных эхоскопов.

Итоговая форма контроля

экзамен

Примерные вопросы к экзамену:

Примерные вопросы к экзамену:

1. Понятие ультразвука.
2. Распространение звуковых волн.
3. Основные параметры звуковых волн.
4. Принципы генерирования и регистрации ультразвуковых волн.
5. Эффект Доплера в применении ультразвуковой диагностики.
6. Основные блоки современных ультразвуковых эхоскопов.
7. Фурье преобразование.
8. Ультразвуковые датчики.
9. А-скан. Основные принципы получения данных эхографии.
10. В-скан. Контраст изображений.
11. ТМ-скан. Доплероскопия.
12. Эхокардиография.
13. Устройство медицинского эхоскопа.
14. Ультразвуковая томография.
15. Влияние ультразвука на свойства веществ.
16. Применение ультразвука в промышленности.

7.1. Основная литература:

1. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики: Учеб. пособие Т. 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика [Электронный ресурс] : учебник. Электрон. дан. М. : Физматлит, 2009. 664 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2239

2. МИНЧЕНЯ, В.Т. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. [Электронный ресурс] / В.Т. МИНЧЕНЯ, А.И. БОБРОВСКАЯ, Д.В. ЧИЖ. ? Электрон. дан. // Наука и техника. ? 2012. ? ♦ 1. ? С. 33-39. ? Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/journal/issue/296372> ? Загл. с экрана.

3. Медицина чрезвычайных ситуаций. Организация. Клиника. Диагностика. Лечение. Реабилитация. Инновации. Том 1. Коллективная монография [Электронный ресурс] : монография ? Электрон. дан. ? Казань : КФУ, 2015. ? 780 с. ? Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/72833>. ? Загл. с экрана.

7.2. Дополнительная литература:

1. Майер, В.В. Физика упругих волн в учебных исследованиях [Электронный ресурс] : / В.В. Майер, Е.И. Вараксина. Электрон. дан. М. : Физматлит, 2007. 326 с. Режим доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59468

2. Марфин Е.А. Упругие волны в насыщенных пористых средах [Текст: электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. А. Марфин, М. Н. Овчинников ; Казан. федер. ун-т, Ин-т физики, Каф. радиоэлектроники .- 2015. Режим доступа: открытый.

http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_44_A5-001020.pdf

3. Корчагин Г.Е. Физика волновых процессов [Текст: электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. Е. Корчагин, А. А. Журавлев, Ю. М. Стенин; Казан. федер. ун-т, Ин-т физики, Каф. радиоастрономии. ? Казань, 2014 .? Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ. http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_45_000913.pdf

7.3. Интернет-ресурсы:

Мощный ультразвук в медицине -

http://tvkultura.ru/video/show/brand_id/20898/episode_id/958640/video_id/963104/

Применение ультразвука в медицине - <http://u-sonic.ru/en/book/export/html/973>

Применение ультразвука в промышленности -

<http://u-sonic.ru/primenenie-ultrazvuka-v-promyshlennosti>

Ультразвук и его свойства - <http://www.decmo.ru/art.html>

Ультразвук и медицина - <http://www.medison.ru/si/art94.htm>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Системы ультразвуковой диагностики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

- мультимедийный проектор
- интерактивная доска

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Савинков А.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Скирда В.Д. _____

"__" _____ 201__ г.