

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по образовательной деятельности
Танорский Д.А.
« 16 » сентября 20 15 г.



Программа дисциплины

Б1.В.ДВ.4.2 Системы ультразвуковой диагностики

Направление подготовки: 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: —

Квалификация выпускника: бакалавр

1. КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Курс посвящен изучению фундаментальных основ и способов практического использования свойств ультразвукового излучения, направлен на практическое овладение навыками ультразвуковой диагностики. Целью курса состоит в том, чтобы обучающиеся владели физическими основами ультразвуковой диагностики, современными методическими приемами использования ультразвука в изучении биотехнических систем. В рамках данной дисциплины излагаются физические основы ультразвуковой диагностики, способы регистрации сигнала ультразвукового эха, построения изображения, основные виды, схемы и строение приборов ультразвуковой диагностики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

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.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Обучающийся, завершивший изучение дисциплины, должен:
знать:

- основные физические принципы ультразвуковой диагностики.

уметь:

- использовать при работе справочную и учебную литературу и другие необходимые источники информации.

владеть:

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

демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания и практические навыки в профессиональной деятельности.

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.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины (в часах) по видам нагрузки обучающегося и по разделам дисциплины

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

	Раздел дисциплины	Семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Введение. Понятие ультразвука.	5	2	4	0	2
2.	Физические основы ультразвуковой	5	4	10	0	8
3.	Динамика кристаллической решетки.	5	2	8	0	4
4.	Аппаратура ультразвуковой диагностики	5	2	8	0	4
5.	Принципы построения изображения в ультразвуковой диагностике	5	6	10	0	10
6.	Ультразвуковая диагностика в промышленности	5	2	5	0	8
.	Итоговая форма контроля	5	0	0	0	45
	Итого		18	45	0	81

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Понятие ультразвука.

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

Тема 2. Физические основы ультразвуковой

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

Тема 3. Аппаратура ультразвуковой диагностики.

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

Тема 4. Принципы построения изображения в ультразвуковой диагностике.

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

Тема 5. Ультразвуковая диагностика в медицине.

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

Тема 6. Ультразвуковая диагностика в промышленности.

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

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- 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 практических задач;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям в ультразвуковой диагностике.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Вопросы к практическим занятиям и контрольным работам

Тема 1. Введение. Понятие ультразвука.

устный опрос, примерные вопросы:

Понятие ультразвука. Продольные и поперечные колебания. Возможности ультразвуковой

диагностики. Практические применения методов на основе ультразвука.

Тема 2. Физические основы ультразвуковой

устный опрос, примерные вопросы:

Основные понятия в ультразвуковой диагностике. Звуковые волны. Основные принципы распространения звуковых волн. Скорость звука. Характеристики звуковых волн. Эффект Доплера и доплероскопия.

Тема 3. Аппаратура ультразвуковой диагностики.

устный опрос, примерные вопросы:

Основные узлы современных эхоскопов. Ультразвуковые датчики. Принципы генерирования и регистрации ультразвуковых волн. Обработка данных в ультразвуковой диагностике. Фурье преобразование

Тема 4. Принципы построения изображения в ультразвуковой диагностике.

контрольная работа, примерные вопросы:

Понятие ультразвука. Продольные и поперечные колебания. Возможности ультразвуковой диагностики. Звуковые волны. Основные принципы распространения звуковых волн. Характеристики звуковых волн. Эффект Доплера и доплероскопия. Импульсный ультразвук. Образование и регистрация эха. Принципы построения изображения. Контраст изображений. А-скан. и В-скан. 13. ТМ-скан.

Тема 5. Ультразвуковая диагностика в медицине

устный опрос, примерные вопросы:

Эхокардиография. Медицинский ультразвуковой эхоскоп. Основы и принципы проведения ультразвуковой диагностики человека.

Тема 6. Ультразвуковая диагностика в промышленности.

контрольная работа, примерные вопросы:

Получение информации с помощью ультразвука. Влияние ультразвука на свойства вещества. Применение ультразвука в промышленности. Ультразвуковые датчики. Принципы генерирования и регистрации ультразвуковых волн. Обработка данных в ультразвуковой диагностике. Фурье преобразование. Основные узлы современных эхоскопов.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Регламент дисциплины

Суммарно по дисциплине можно получить максимум 100 баллов, из них текущий контроль в течение семестра оценивается в 50 баллов, экзамен - в 50 баллов.

Баллы за работу в течение семестра распределяются следующим образом:

25 баллов – контрольная работа №1.

25 баллов – контрольная работа №2.

Итого:

25+25=50 баллов.

7.2. Оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа №1

Примеры заданий на контрольной работе:

1. Понятие ультразвука
2. Продольные и поперечные колебания
3. Возможности ультразвуковой диагностики.
4. Звуковые волны. Основные принципы распространения звуковых волн
5. Характеристики звуковых волн.

6. Эффект Доплера и доплероскопия.
7. Импульсный ультразвук. Образование и регистрация эха.
8. Принципы построения изображения. Контраст изображений.
9. А-скан. и В-скан. ТМ-скан.

Контрольная работа №2

Примеры заданий 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.

7.3. 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.

7.4. Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств

Индекс компетенции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочное средство

ПК-15	Готовностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры.	-навыки работы с измерительными приборами, диагностическим и научным оборудованием	Вопросы к экзамену 1-16 Контрольная работа №2
ПК-17	Способностью владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений.	– Работа с основными медицинским лабораторным и диагностическим оборудованием	Вопросы к экзамену 1-16 Контрольная работа №1

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа на практических занятиях предполагает активное участие обучающихся. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

Следует выделять следующие компоненты:

- варианты решения;
- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения.

На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.

При подготовке к устным опросам Вам может понадобиться материал, изучавшийся в курсе Общей физики, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).

При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на занятиях в течение семестра. В каждом билете на экзамене содержится два вопроса.

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

9.1. 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. Майер, В.В. Физика упругих волн в учебных исследованиях [Электронный ресурс] : / В.В. Майер, Е.И. Варакина. Электрон. дан. М. : Физматлит, 2007. 326 с:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59468

3. Медицинская и биологическая физика. Практик.: Учеб. пос. / В.Г.Лещенко, Г.К.Ильич и др.; Под ред. В.Г.Лещенко - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 334 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-006664-6, 1500 экз.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=406747>

9.2. Дополнительная литература

1. Бадалян, В.Г. Ультразвуковая дефектометрия металлов с применением голографических методов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Г. Бадалян, Е.Г. Базулин, А.Х. Вopilкин [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2008. — 368 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=784

2. Ультразвуковая диагностика заболеваний мелких домашних животных, Маннион Пэдди; Фрейм Майри; Редроб Шерон, 2008г.

Интернет-ресурсы.

1. Мощный ультразвук в медицине
http://tvkultura.ru/video/show/brand_id/20898/episode_id/958640/video_id/963104/
2. Применение ультразвука в медицине
<http://u-sonic.ru/en/book/export/html/973>
3. Применение ультразвука в промышленности
<http://u-sonic.ru/primenenie-ultrazvuka-v-promyshlennosti>
4. Ультразвук и его свойства
<http://www.decmo.ru/art.html>
5. Ультразвук и медицина
<http://www.medison.ru/si/art94.htm>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ 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 обучающимся. 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 ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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 ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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 ВО 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии.

Автор(ы): Гизатуллин Б.И.

Рецензент(ы): Скирда В.Д.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физики
« 16 » _____ сентября 20 15 г.