

АННОТАЦИЯ

Дисциплины Б1.В.04 «Акустические и звуковые поля, ударные волны»

Объем трудоемкости: 4 зачетные единицы (144 часов, из них – 28 ч. аудиторной нагрузки: 14 часов лекционных, 14 лабораторных занятий, 80 часов самостоятельной работы).

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки. В частности данная дисциплина ставит своей целью ознакомить студентов с аналитическими методами анализа структуры акустических и звуковых полей.

1.1 Цели дисциплины

- удовлетворение потребности личности в профессиональном образовании, интеллектуальном, нравственном и культурном развитии;
- получение новых знаний в области информационных систем и технологий посредством развития фундаментальных и прикладных научных исследований, в том числе, по проблемам образования;
- сохранение и приумножение своего потенциала на основе интеграции образовательной деятельности с научными исследованиями;
- обеспечение инновационного характера своей образовательной, научной и социокультурной деятельности;
- создание условий для систематического обновления содержания образования в духе новаторства, созидательности и профессионализма;
- обеспечение конкурентоспособности на мировых рынках научных разработок и образовательных услуг;
- создание условий для максимально полной реализации личностного и профессионального потенциала каждого работника;
- воспитание личностей, способных к самоорганизации, самосовершенствованию и сотрудничеству, умеющих вести конструктивный диалог, искать и находить содержательные компромиссы, руководствующихся в своей деятельности профессионально-этическими нормами;
- обеспечение кадрами потребностей экономики и социальной сферы Краснодарского края и Юга России.

1.2 Основные задачи дисциплины:

- ознакомить слушателей с важнейшими понятиями и законами волновой динамики сплошных сред;
- продемонстрировать основные методы и алгоритмы решения задач;
- постановка и решение базовых задач, связанных с распространением акустических волн в насыщенных средах.
- изучение приборов и систем для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов, характеризующих различные проявления жизнедеятельности (акустические, механические и т.д.);
- изучение приборов биологической интроскопии; ангиографических систем;
- изучение ультразвуковых терапевтических аппаратов;
- изучение возможностей применения физических полей для разрушения биологических тканей;
- изучение лазерных и ультразвуковых "скальпелей".

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Дисциплина «Акустические и звуковые поля, ударные волны» относится к дисциплинам, включенным в профессиональный цикл, вариативная часть, обязательным дисциплинам образовательного цикла основной образовательной программы профессионального образования по специальности 03.04.02 Физика (Медицинская физика) и всего на ее изучение отводится 24 часов аудиторной работы. В соответствии с учебным планом, занятия проводятся в 1 семестре.

Знания, полученные в этом курсе, используются в последующей профессиональной деятельности.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

№ п.п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-6	способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе.	основные законы физической акустики, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи акустического контроля;	расчета параметров, характеризующих взаимодействие акустических полей с веществом, при решении
2.	ПК-1	способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	системы стандартизации и сертификации, осознание значение метрологии в развитии методик акустического контроля; источники научно-технической информации по вопросам акустической интроскопии; анализировать информацию о новых технологиях изготовления основных элементов акустического оборудования; понимать механизмы воздействия акустических волн на биологические объекты; обладать знаниями по применению акустических волн для медицинских целей, включая медицинские приборы и аппараты;	рассчитывать и проектировать электроакустическое преобразование, основанные на различных физических принципах действия; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию по приборам и выбирать необходимые материалы; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального; проводить свою профессиональную деятельность с учетом этических аспектов	конкретных задач; навыками дискуссии по профессиональной тематике; навыками получения, обобщения и анализа информации; ; навыками сбора и анализа научно-технической информации ;

2. Содержание и структура дисциплины «Акустические и звуковые поля, ударные волны»

2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5	6	7	8
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	28	28			
Занятия лекционного типа	14	14	-	-	-
Лабораторные занятия	14	14	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:					
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	50	50	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	22	22	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	8	8	-	-	-
Контроль:					
Подготовка к экзамену	35,7	35,7			
Общая трудоемкость	час.	144	144	-	-
	в том числе контактная работа	28,3	28,3		
	зач. ед	4	4		

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	Л	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение.	10	0,5	0,5	1	8
2	Кинематические волны в неподвижных и движущихся средах.	10	0,5	0,5	1	8
3	Описание акустических явлений в движущихся средах.	10	0,5	0,5	1	8
4	Описание полей в окрестности волнового фронта.	10	0,5	0,5	1	8
5	Обтекание тел.	10	0,5	0,5	1	8

6	Волны на поверхности стационарного потока.	14	1	1	2	8
7	Пограничный слой.	10	0,5	0,5	1	8
8	Движущийся источник звука.	10	0,5	0,5	1	8
9	Возбуждение звука потоком.	10	0,5	0,5	1	8
10	Подобие и моделирование.	14	1	1	2	8
	Всего		14		14	80

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение.	Предмет курса лекций. Круг рассматриваемых задач. Связь данного курса лекций с другими курсами, читаемы для студентов и магистрантов кафедры радиофизики	Выполнение индивидуальных заданий
2	Кинематические волны в неподвижных и движущихся средах.	Непрерывные и разрывные волны. Структура ударной волны. Условия формирования ударной волны. Способы построения разрывов. Правило Уизема. Роль диссипации. Волны от движущихся источников. Паводковые волны. Эффекты высших порядков. Устойчивость. Моноклиальная паводковая волна	Выполнение индивидуальных заданий
3	Описание акустических явлений в движущихся средах.	Уравнения акустики при наличии ветра. Энергия и поток энергии. Распространение звука в движущейся среде. Замечания об акустико- гравитационных волнах при наличии ветра. Обобщенная теорема Кирхгофа. Акустические течения. Движение вязкой жидкости по трубе. Течение вязкой жидкости по трубе Течение при малых числах Рейнольдса. Ламинарный след. Нагревание тела движущейся жидкостью	Выполнение индивидуальных заданий
4	Описание полей в окрестности волнового фронта.	Описание полей в окрестности волнового фронта. Разложение полей в окрестности волнового фронта. Речные волны - волны на мелкой воде, паводковые волны, приливная бора. Окрестность фронта волнового пакета	Выполнение индивидуальных заданий

5	Обтекание тел.	Образование ударной волны при сверхзвуковом обтекании тел. Сверхзвуковое обтекание тел вращения. Приближенный метод описания слабых ударных волн. Звуковой удар. Распространение ударной волны в движущейся среде. Дозвуковое обтекание тел. Трансзвуковое обтекание тел	Выполнение индивидуальных заданий
6	Волны на поверхности стационарного потока.	Корабельные волны. Волны на поверхности стационарного потока. Волны в узких каналах. Эффект лошади Хьюстона	Выполнение индивидуальных заданий
7	Пограничный слой.	Ламинарный пограничный слой. Движение вблизи линии отрыва. Устойчивость в ламинарном пограничном слое. Турбулентное течение. Турбулентный пограничный слой. Кризис сопротивления. Хорошо обтекаемые тела	Выполнение индивидуальных заданий
8	Движущийся источник звука.	Излучение источника, движущегося с дозвуковой скоростью (равномерное и неравномерное движение). Генерирование волн движущимся осциллирующим источником. Эффект Доплера. Сверхзвуковые источники - скачки уплотнения, звуковое поле	Выполнение индивидуальных заданий
9	Возбуждение звука потоком.	Вихреобразование, вихревой звук. Вихревая дорожка Кармана. Излучение звука потоком. Возбуждение резонаторов потоком. Рассеяние звука турбулентным потоком	Выполнение индивидуальных заданий
10	Подобие и моделирование.	П- теорема теории размерности. Подобие и моделирование. Движение тел по поверхности жидкости и в жидкости. Теплоотдача тела в потоке жидкости. Законы подобия. Автомодельность первого и второго рода. Автомодельное решение - промежуточная асимптотика. Пространственные автомодельные движения сплошных сред. Околозвуковой закон подобия. Гиперзвуковой закон подобия	Выполнение индивидуальных заданий

Основная литература:

1. Экспериментальные профили ударных волн в конденсированных веществах [Электронный ресурс] / Г.И. Канель [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 248 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59492>
2. Сумбатян, М.А. Основы теории дифракции с приложениями в механике и акустике [Электронный ресурс] : монография / М.А. Сумбатян, А. Скалия. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2013. — 328 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59>
3. Тимофеев, А.Б. Механические колебания и резонансы в организме человека [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2337>
4. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст] : учебник для студентов вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 685 с. : ил. - (Тонкие наукоемкие технологии). - Библиогр.: с. 670-673. - ISBN 9785941783526 : 927.00

Автор (ы) РПД Захаров Ю.Б.
Ф.И.О.