

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

*А.В. Левин*  
(подпись) И.О. Фамилия

« 29 » 05 20 17 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Поля и волны в системах технической защиты информации»**

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление (специальность)  
подготовки:

10.03.01 «Информационная безопасность»

(код и наименование направления / специальности)

Направленность:

Информационная безопасность

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Семестры	3	4	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4,0/144	5,0/180	4,0/144
Аудиторные занятия (час.), в том числе	68	68	68
Лекции (час.)	17	34	34
Практические (семинарские) занятия (час.)	17	-	-
Лабораторные работы (час.)	34	34	34
Самостоятельная работа (час.), в том числе	40	76	40
Курсовой проект/работа (сем/кол.)	-	1	-
Индивидуальное задание (сем/кол.)	-	-	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	Экзамен	Экзамен	Экзамен

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Поля и волны в системах технической защиты информации» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 10.03.01 – «Информационная безопасность» для 2017 года приёма.

Составитель: Паслён В.В., к.т.н., доц. кафедры «Радиотехники и защиты информации»

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры радиотехники и защиты информации:

Протокол от « 13 » 08 20 16 года № 2

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Паслён В.В.)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** радиотехники и защиты информации:

Протокол от « 13 » 08 20 16 года № 2

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Паслён В.В.)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению подготовки 10.03.01 – «Информационная безопасность»:

Протокол от « 30 » 04 20 16 года № 2

Председатель \_\_\_\_\_ (Паслён В.В.)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 17 года приёма на заседании кафедры радиотехники и защиты информации:

Протокол от « 25 » 05 20 17 года № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Паслён В.В.)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой радиотехники и защиты информации:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Паслён В.В.)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 18 года приёма на заседании кафедры радиотехники и защиты информации:

Протокол от « 31 » 08 20 18 года № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Паслён В.В.)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой радиотехники и защиты информации:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Паслён В.В.)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании кафедры радиотехники и защиты информации:

Протокол от « 28 » 08 20 19 года № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Паслён В.В.)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой радиотехники и защиты информации:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Паслён В.В.)  
(подпись) (Ф.И.О.)



## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является: ознакомление с основами общей акустики, получение базовой подготовки по теории излучения и распространения радиоволн в системах технической защиты информации; освоение фундаментальных знаний, расчётных методов и принципов конструирования современных устройств СВЧ; формирование знаний и навыков расчета антенных систем в условиях воздействия атмосферы, тропосферы, ионосферы и земной поверхности на характеристики и параметры распространения радиоволн.

Задачи дисциплины:

1. Научить студентов:
  - основам линейной и нелинейной акустики;
  - использованию теоретических положений акустики для решения практических задач;
  - методам анализа основных уравнений акустики;
  - использованию современных компьютерных сетей, программного обеспечения и Интернет-ресурсов для решения проблем профессиональной деятельности;
  - используя базовые знания дисциплины, выбирать такие методы, модели и алгоритмы, которые обеспечивают оптимальное решение задач защиты информации;
  - определить особенности распределения звука в комнате с произвольными характеристиками.
  - использованию современного программного обеспечения, необходимого для проектирования электродинамических систем, расчета их параметров и характеристик;
  - методам инженерного анализа и расчета антенных систем;
  - принципам синтеза остронаправленной диаграммы направленности;
2. Развить у студентов способность самостоятельно ставить задачи и их решения с использованием современного оборудования и ведущих достижений отечественной и зарубежной науки.
3. Развивать у студентов навыки неформального использования знаний в профессионально-практической деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен

**Знать:** основные понятия акустики; классификацию звуковых волн, их структуры и свойства; возможные препятствия, которые возникают в каналах акустических систем передачи информации; методы повышения разборчивости речи; акустические процессы, которые происходят в помещениях, критерии оценки акустического качества помещений; основные характеристики, классификации и требования для средства воспроизведения, звукоусиления, передачи сигналов в системах технической защиты информации; строение человеческого уха; основные уравнения электродинамики; параметры и характеристики электромагнитного поля; особенности распространения электромагнитных волн на границе двух сред с различными электрическими и магнитными параметрами; классификацию и основные характеристики различных типов линий передачи электромагнитной энергии; особенности распространения электромагнитных волн в линиях передачи электромагнитной энергии; структуру поля в простейших направляющих системах передачи электромагнитной энергии; классификацию радиоволн по частотным диапазонам, способами распространения и областям использования; особенности распространения земных радиоволн над плоской поверхностью Земли; влияние рельефа местности на распространение радиоволн; особенности дифракционного распространения радиоволн вдоль земной поверхности; методы построения антенных систем.

**Уметь:** объяснять физическую сущность различных акустических явлений, применять полученные знания для решения проблем защиты от шума; строить математическую модель по известной простой физической модели задачи; ставить и решать основные электродинамические задачи; определять параметры и характеристики простых излучателей ЭМ волн; рассчитывать основные характеристики и параметры направляющих

систем, объемных резонаторов, наземных радиолиний; выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ; рассчитывать основные характеристики и параметры антенных устройств (напряженность поля, диаграммы направленности, поляризацию излучения, типы возбуждаемых волн и т.д.); анализировать и объяснять полученные результаты расчетов и данные экспериментов.

Перечисленные требования направлены на формирование следующих компетенций и видов профессиональной деятельности: способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владеть культурой мышления (ОК-7); способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии (ОК-8); способность к саморазвитию, самореализации, приобретению новых знаний, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-10); способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, определять пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-11); способностью использовать основные естественнонаучные законы, применять математический аппарат в профессиональной деятельности, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ОПК-1); способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности, в том числе в глобальных компьютерных системах (ОПК-2); способность организовывать и поддерживать выполнение комплекса мер по информационной безопасности, управлять процессом их реализации с учетом решаемых задач и организационной структуры объекта защиты, внешних воздействий, вероятных угроз и уровня развития технологий защиты информации (ОПК-5); способность принимать участие в эксплуатации подсистем управления информационной безопасностью предприятия (ПК-1); способность выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию технических и программно-аппаратных средств защиты информации (ПК-3); способность к проведению предварительного технико-экономического анализа и обоснования проектных решений по обеспечению информационной безопасности (ПК-5); способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения (ПК-7); способность использовать инструментальные средства и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-8); способность собрать и провести анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности (ПК-10); способность применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений (ПК-12); способность проводить эксперименты по заданной методике, обработку результатов, оценку погрешности и достоверности их результатов (ПК-14); способность принимать участие в проведении экспериментально-исследовательских работ системы защиты информации с учетом требований по обеспечению информационной безопасности (ПК-15); способность осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических материалов по вопросам обеспечения информационной безопасности (ПК-16); способность разрабатывать предложения по совершенствованию системы управления информационной безопасностью (ПК-17); способность формировать комплекс мер (правила, процедуры, практические приемы и пр.) для управления информационной безопасностью (ПК-18); способностью принимать участие в организации контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных, криптографических и технических средств защиты информации (ПК-19); способность организовать технологический процесс защиты информации в соответствии с правовыми нормативными актами и нормативными методическими документами (ПК-25).

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина «Поля и волны в системах технической защиты информации» относится к базовой части профессионального цикла учебного плана; базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Физика», «Информационные технологии», «Высшая математика». Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при освоении последующих дисциплин обучения и прохождении производственной и преддипломной практик.

## 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	в том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
3-й семестр					
Тема 1. Физические поля, как средства передачи информации. Восприятие звуковых колебаний	13	2	2	4	5
Тема 2. Звуковые колебания во времени и пространстве	13	2	2	4	5
Тема 3. Спектральный состав акустических колебаний	13	2	2	4	5
Тема 4. Микрофоны. Громкоговорители и телефоны	13	2	2	4	5
Тема 5. Акустические системы	22	2	2	10	8
Тема 6. Акустические процессы в помещении	12	2	2	4	4
Тема 7. Звукоизоляции помещений	4	2	-		2
Тема 8. Акустические измерения	12	2	2	4	4
Тема 9. Излучение звука	6	1	3	-	2
Итого по 3-му семестру:	108	17	17	34	40
4-й семестр					
Тема 10. Электрическое поле и его основные характеристики	10	2	-	4	4
Тема 11. Система уравнений Максвелла	9	4		-	5
Тема 12. Основные свойства электромагнитных волн в свободном пространстве	10	2		4	4
Тема 13. Основные свойства электромагнитных волн в линиях передачи информации	13	4		4	5
Тема 14. Строение атмосферы	10	2		4	4
Тема 15. Распространение земных волн	12	4		4	4
Тема 16. Распространение пространственных волн	15	4		6	5
Тема 17. Особенности распространения радиоволн разных диапазонов	9	4		-	5
Тема 18. Особенности распространения радиоволн при связи со спутниками	13	4		4	5

Тема 19. Поиск источников излучения радиоволн	10	2		4	4
Тема 20. Особенности распространения радиоволн оптического и инфракрасного диапазонов	6	2		-	4
<b>Итого по 4-му семестру:</b>	<b>117</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>49</b>
<b>5-й семестр</b>					
Тема 21. Назначение антенн и устройств СВЧ	4	2	-	-	2
Тема 22. Электромагнитные поля антенных устройств. Несимметричный вибратор	9	2	-	4	3
Тема 23. Многовибраторные антенны	9	2	-	4	3
Тема 24. Антенны длинных и средних волн	6	2	-	2	2
Тема 25. Антенна типа волновой канал.	9	2	-	4	3
Тема 26. Антенны коротких волн	4	2	-	-	2
Тема 27. Антенны СВЧ линий связи	9	2	-	4	3
Тема 28. Зеркальные антенны	12	4	-	4	4
Тема 29. Рупорные антенны. Щелевые антенны	12	4	-	4	4
Тема 30. Двухзеркальные антенны	6	4	-	-	2
Тема 31. Антенны круговой поляризации	10	2	-	4	4
Тема 32. Антенные решетки (АР)	4	2	-	-	2
Тема 33. Синтезированные антенны. Антенны СВЧ в интегральном исполнении	10	2	-	4	4
Тема 34. Эксплуатационные измерения антенно-фидерных устройств	4	2	-	-	2
<b>Итого по 5-му семестру:</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>40</b>
<b>Всего:</b>	<b>333</b>	<b>85</b>	<b>17</b>	<b>102</b>	<b>129</b>

### 3.2 Лекции

**Тема 1.** Физические поля, как средства передачи информации - 2 часа

Содержание темы 1:

Поля объектов и проблемы информационной безопасности. Физические поля различной природы как носители информации об объектах. Общие принципы регистрации информационных характеристик поля. Звуковое поле в неограниченном пространстве. Определение понятий: звуковая волна, фронт волны, скорость звука, звуковое давление, интенсивность звука, плоская и сферическая волна. Слух и восприятие звуковых колебаний. Строение уха человека. Определение: тон, порог слышимости, объем громкости, кривые равной громкости, дБ, фон, непер.

Литература по теме 1 [ 1,2 ]

**Тема 2.** Звуковые колебания во времени и пространстве - 2 часа

Содержание темы 2:

Восприятие звуковых сигналов во времени и пространстве. Явление маскировки. Бинауральный эффект. Эффект Хааса.

Литература по теме 2 [ 1,2 ]

**Тема 3.** Спектральный состав акустических колебаний - 2 часа

Содержание темы 3:

Частотный диапазон и спектральный состав акустических колебаний. Тембр. Акустический шум (белый, розовый). Разговор. Определение: фонемы, форманта. Акустический резонанс. Распространение звука в трубах.

Литература по теме 3 [ 1,2 ]

**Тема 4.** Микрофоны. Громкоговорители и телефоны

- 2 часа

Содержание темы 4:

Микрофоны. Общая информация. Технические параметры. Акустические характеристики. Типы микрофонов. Динамики и телефоны. Общая информация. Технические параметры. Частотные характеристики. Определение понятий: номинальная мощность, акустическая мощность.

Литература по теме 4 [ 1,2 ]

**Тема 5.** Акустические системы

- 2 часа

Содержание темы 5:

Акустические колебания системы. Акустическое оформление акустических систем.

Литература по теме 5 [ 1,2 ]

**Тема 6.** Акустические процессы в помещении

- 2 часа

Содержание темы 6:

Особенности процессов распространения звука в помещении. Статистическая и волновая теория. Анализ звукового поля в помещении. Характеристики помещений. Поглощение звуковой энергии в помещении. Определения: средняя длина и среднее время пробега звуковой волны. Нестационарные акустические процессы в помещении. Критерии оценки акустического качества помещений. Определения: акустическое соотношение, эквивалентная реверберация, оптимальная реверберация. Дополнительные параметры: звонкость, чёткость, прозрачность.

Литература по теме 6 [ 1,2 ]

**Тема 7.** Звукоизоляции помещений

- 2 часа

Содержание темы 7:

Звукоизоляции помещений. Звукопоглощающие материалы и конструкции. Звукоизоляция помещений. Факторы, которые снижают звукоизоляцию.

Литература по теме 7 [ 1,2 ]

**Тема 8.** Акустические измерения

- 2 часа

Содержание темы 8:

Акустические измерения. Определения: время реверберации, коэффициент звукопоглощения материала. Измерения звукоизоляции перегородок.

Литература по теме 8 [ 1,2 ]

**Тема 9.** Акустика речи

- 2 часа

Содержание темы 9:

Ясность и разборчивость речи. Методы улучшения разборчивости. Основные понятия в области излучения звука. Основные понятия систем озвучивания: полосы равной разборчивости, формантная разборчивость. Озвучивание открытого пространства.

Литература по теме 9 [ 1,2 ]

**Тема 10.** Электрическое поле и его основные характеристики

- 2 часа

Содержание темы 10:

Источники электромагнитного поля. Электромагнитные свойства среды. Классификация сред. Силовые линии поля.

Литература по теме 10 [ 4 ]

**Тема 11.** Система уравнений Максвелла

- 4 часа

Содержание темы 11:

Уравнения Максвелла в интегральной форме. Физический смысл. Выводы из уравнения Максвелла.

Литература по теме 11 [ 4 ]

**Тема 12.** Основные свойства эл/магнитных волн в свободном пространстве - 2 часа

Содержание темы 12:

Теорема Умова-Пойтинга. Классификация электромагнитных полей. Отражение и преломление радиоволн. Дифракция, рефракция и интерференция радиоволн. Перенос энергии в свободном пространстве.

Литература по теме 12 [ 4 ]

**Тема 13.** Основные свойства электромагнитных волн в линиях передачи информации - 4 часа

Содержание темы 13:

Типы линий. Основные характеристики и параметры линий передачи высокочастотной энергии. Режимы работы длинных линий. Двухпроводная (симметричная) и несимметричная линия. Особенности распределения поля. Волноводы и объемные резонаторы. Распространение волн в волноводах. Предельная (критическая) волна. Фазовая и групповая скорости волн в волноводах. Электрическая прочность и затухания волн в волноводах. Выбор размеров волноводов и их применения. Возбуждение, согласование и сочленение волноводов.

Литература по теме 13 [ 4 ]

**Тема 14.** Строение атмосферы - 2 часа

Содержание темы 14:

Характеристика атмосферы. Строение и особенности тропосферы, стратосферы и ионосферы.

Литература по теме 14 [ 4 ]

**Тема 15.** Распространение земных волн - 4 часа

Содержание темы 15:

Классификация условий распространения земных волн. Интерференционная формула Введенского. Строение поля вибратора вблизи земной поверхности. Расчет поправки на кривизну Земли. Поглощение радиоволн в тропосфере. Рефракция радиоволн и эквивалентный радиус Земли.

Литература по теме 15 [ 4 ]

**Тема 16.** Распространение пространственных волн - 4 часа

Содержание темы 16:

Поглощение радиоволн в ионосфере. Исследование ионосферы. Данные о строении ионосферы.

Литература по теме 16 [ 4 ]

**Тема 17.** Особенности распространения радиоволн разных диапазонов - 4 часа

Содержание темы 17:

Особенности распространения радиоволн сверх длинных, длинных, средних, коротких и ультракоротких волн.

Литература по теме 17 [ 4 ]

**Тема 18.** Особенности распространения радиоволн при связи со спутниками - 4 часа

Содержание темы 18:

Радиофизические свойства космического пространства. Особенности связи с космическим кораблем на разных участках траектории движения. Поляризация и поглощение волн в атмосфере.

Литература по теме 18 [ 4 ]

**Тема 19.** Поиск источников излучения радиоволн - 2 часа

Содержание темы 19:

Пеленгование источников излучения радиоволн. Погрешности пеленгования.

Литература по теме 19 [ 4 ]

**Тема 20** Особенности распространения радиоволн оптического и ИК-диапазонов - 2 часа

Содержание темы 20:



Ослабление оптических и инфракрасных волн в атмосфере, тумане и облаках.  
Рефракция оптических и инфракрасных волн.

Литература по теме 20 [ 4 ]

**Тема 21.** Назначение антенн и устройств СВЧ

- 2 часа

Содержание темы 21:

Предмет и основные понятия Основные понятия и определения. Современные проблемы развития теории антенн. Классификация антенн. Основные параметры и характеристики антенн. Классификация линий передач и приборов СВЧ. Типы линий и их параметры. Основные расчетные соотношения устройств СВЧ, простейших четырехполюсников.

Литература по теме 21 [ 4 ]

**Тема 22.** Эл/магнитные поля антенных устройств. Несимметричный вибратор - 2 часа

Содержание темы 22:

Излучение электромагнитных волн. Поле симметричного вибратора. Электрический вибратор. Диаграмма направленности. Основные параметры и характеристики симметричного вибратора. Поле несимметричного вибратора. Диаграмма направленности. Основные параметры и характеристики несимметричного вибратора.

Литература по теме 22 [ 4 ]

**Тема 23.** Многовибраторные антенны

- 2 часа

Содержание темы 23:

Система двух вибраторов. Синфазная решетка. Влияние земли на направленные свойства антенн.

Литература по теме 23 [ 4 ]

**Тема 24.** Антенны длинных и средних волн

- 2 часа

Содержание темы 24:

Требования к антеннам длинных и средних волн. Антенны с нижним питанием. Приемные антенны длинных и средних волн.

Литература по теме 24 [ 4 ]

**Тема 25.** Антенна типа волновой канал.

- 2 часа

Содержание темы 25:

Требования к антеннам метровых и дециметровых волн. Устройства симметрии. Вибратор Пистолькорса. Антенна типа волновой канал. Передающие телевизионные антенны. Приемные телевизионные антенны.

Литература по теме 25 [ 4 ]

**Тема 26.** Антенны коротких волн

- 2 часа

Содержание темы 8:

Требования к антенне коротких волн. Синфазные антенны. Управление диаграммой направленности КВ антенн.

Литература по теме 26 [ 4 ]

**Тема 27.** Антенны СВЧ линий связи

- 2 часа

Содержание темы 27:

Излучение апертурных антенн. Принцип действия. Основные характеристики.

Литература по теме 27 [ 4 ]

**Тема 28.** Зеркальные антенны

- 4 часа

Содержание темы 28:

Характеристики, конструктивные особенности антенн. Принцип действия. Облучатель параболических антенн. Нормированные диаграммы направленности параболических антенн.

Литература по теме 28 [ 4 ]

**Тема 29.** Рупорные антенны. Щелевые антенны

- 4 часа

Содержание темы 29:

Принцип действия рупорных антенн. Рупорно-параболические антенны. Конструктивные особенности антенн. Диаграмма направленности рупорно-параболических антенн. Принцип действия. Принцип действия щелевых антенн. Магнитный вибратор. Волноводнощелевые антенны.

Литература по теме 29 [ 4 ]

**Тема 30.** Двухзеркальные антенны

- 4 часа

Содержание темы 30:

Конструкция антенн. Антенны двухзеркальные с гиперболическим малым зеркалом (АДГ) и антенны двухзеркальные с эллиптическим малым зеркалом (АДЭ). Принцип действия.

Литература по теме 30 [ 4 ]

**Тема 31.** Антенны круговой поляризации

- 2 часа

Содержание темы 31:

Линзовые антенны. Разновидности линз. Конические рупорные антенны. Принцип действия. Спиральные антенны. Принцип действия.

Литература по теме 31 [ 4 ]

**Тема 32.** Антенные решетки (АР)

- 2 часа

Содержание темы 32:

Формирование диаграммы направленности АР. АР с частотным сканированием. АР с фазовым сканированием. АР с фидерным питанием. Оптимальные АР.

Литература по теме 32 [ 4 ]

**Тема 33** Синтезированные антенны Антенны СВЧ в интегральном исполнении -2 часа

Содержание темы 33:

Принцип действия. Общие сведения.

Литература по теме 33 [ 4 ]

**Тема 34.** Эксплуатационные измерения антенно-фидерных устройств

- 2 часа

Содержание темы 34:

Ориентация направленных антенн. Снятие диаграммы направленности. Основные положения правил технической эксплуатации, охраны труда и техники безопасности.

Литература по теме 34 [ 4 ]

### 3.3 Практические занятия

№ п/п	Название работы	Объем, час.
3-й семестр		
1	Структура и свойства акустических плоскостей и сферических волн	2
2	Особенности инфразвука и ультразвука	2
3	Анализ электроакустических характеристик различных типов микрофонов	2
4	Определение параметров типовых электроакустических преобразователей	2
5	Использование геометрической теории при анализе акустических процессов внутри помещений	2
6	Определения влияния малых и больших акустических отверстий на звукоизоляцию	2
7	Изучение параметров звука, создаваемого излучателями различных типов	2
8	Определение влияния преград на параметры информации, которая передается по акустическому каналу	3
Итого по 3-му семестру:		17

### 3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Название работы	Объем, час.
<b>3-й семестр</b>		
1	Исследование волновых импульсов в волновой кювете	4
2	Исследование основных свойств волновых явлений (дифракции и интерференции) на поверхности воды	4
3	Измерение уровня звука шумомером	4
4	Исследование разборчивости речи методом артикуляционных измерений	4
5	Составление динамической модели простейшей колебательной системы методом электромеханических аналогий	4
6	Составление динамической модели простейшей акустической системы методом электроакустических аналогий	4
7	Исследование влияния акустического оформления громкоговорителя на его параметры	4
8	Расчет акустических систем с применением программы JBL Speaker Shop	6
<b>Итого по 3-му семестру</b>		<b>34</b>
<b>4-й семестр</b>		
9	Изучение свойств радиоволн	4
10	Расчет параметров симметричного и коаксиального фидеров	4
11	Исследование длинной линии в программе «MMANA»	6
12	Волноводные линии передачи энергии	4
13	Определение максимально примененной частоты по данным ионосферного прогноза	4
14	Определение геометрической видимости участка трассы (ч.1)	4
15	Определение геометрической видимости участка трассы (ч.2)	4
16	Определение координат источников излучения	4
<b>Итого по 4-му семестру</b>		<b>34</b>
<b>5-й семестр</b>		
17	Конструкция и устройство приборов СВЧ	4
18	Параметры и характеристики антенн	4
19	Расчет параметров симметричного и несимметричного вибраторов	6
20	Расчет диаграммы направленности симметричного вибратора	4
21	Расчет характеристик и параметров телевизионных антенн	4
22	Многовибраторные антенны	4
23	Антенны радиорелейных линий	4
24	Исследование передатчика и приемника с рупорными антеннами при излучении и приеме СВЧ волн	4
<b>Итого по 5-му семестру</b>		<b>34</b>
<b>Всего</b>		<b>102</b>

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Семестр			
		3-й	4-й	5-й	Всего
		Объем, час			
1	Проработка теоретического материала	10	25	20	55
2	Подготовка к практическим занятиям	10	-	-	10
3	Подготовка к лабораторным занятиям	20	24	20	64

4	Выполнение курсовой работы	-	27	-	27
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>76</b>	<b>40</b>	<b>156</b>

### 3.6 Курсовая работа

Тематика курсовой работы связана с построением профиля трассы и расчетом высоты поднятия антенн

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины применяются следующие виды контроля:

1) Текущее тестирование или текущий опрос по изученным темам программы. Текущее тестирование или текущий опрос проводится во время лекционных и лабораторных занятий, также учитывается качество и своевременность выполнения и сдачи соответствующей лабораторной работы.

2) Оценка качества и своевременность выполнения заданий, относящихся к соответствующей теме.

3) Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном приказом ДонНТУ № 1006-14 от 01.12.2016 г.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Основная литература

1. Федоров, Е.Е. Методы и средства обработки акустических сигналов : учебник для втузов / Е. Е. Федоров, В. А. Хорошко, Н. И. Чичикало ; Е.Е. Федоров, В.А. Хорошко, Н.И. Чичикало ; ГВУЗ "ДонНТУ". - Донецк : Вебер, Донецк. отд-ние, 2009. - 424с. -1 экз
2. Горелик, Г.С. Колебания и волны : введение в акустику, радиофизику и оптику : учебное пособие для вузов / Г. С. Горелик ; Г.С. Горелик ; под ред. С.М. Рытова. - Изд. 3-е. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 656с. : 1л. портр. - (Физтехковский учебник. Фундаментальная и прикладная физика). – 1 экз.
3. Федоров, Е.Е. Методика формирования акустических характеристик эталонов речи : [монография] / Е. Е. Федоров ; Е.Е. Федоров. - Донецк : Вебер, Донецк. отд-ние, 2008. - 282с. – 1 экз.
4. Нефедов, Е.И. Устройства СВЧ и антенны : учебное пособие для вузов / Е. И. Нефедов ; Е.И. Нефёдов. - М. : ИЦ "Академия", 2009. - 384с. - (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника) – 13 экз
5. Федоров, Е.Е. Методы и средства обработки акустических сигналов [Электронный ресурс] : учебник для втузов / Е. Е. Федоров, В. А. Хорошко, Н. И. Чичикало ; Е.Е. Федоров, В.А. Хорошко, Н.И. Чичикало ; ГВУЗ "ДонНТУ". - 19 Мб. - Донецк : Вебер, Донецк. отд-ние, 2008. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
6. Акустика: справочник / А. П. Ефимов; А.П. Ефимов и др.; под общ. ред. М.А. Сапожкова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1989. - 336с.: ил.
7. Акустика и ультразвуковая техника: респ. межвед. науч.-техн. сб. / М-во высш. и сред. спец. образования УССР; М-во высш. и сред. спец. образования УССР. - К.: Техніка, 1966.
8. Берклеевский курс физики: для физических специальностей вузов: в 5 т. / под ред. А.И. Шальникова и др. - 3-е изд., испр. - М.: Наука, 1983-1986. Т.3: Волны / Ф. Крауфорд. - 1984. - 511с. : ил.

9. Волны в космосе / Ю. Г. Мизун; Ю.Г. Мизун; отв. ред. Н.П. Бенькова ; АН СССР. - М.: Наука, 1988. - 174с.: ил. - (Научно-популярная литература. Серия "Планета Земля и Вселенная").
10. Поля и фундаментальные взаимодействия / А. И. Ахиезер, С. В. Пелетминский; А.И. Ахиезер, С.В. Пелетминский; АН УССР, Харьк. физ.-техн. ин-т. - К.: Наукова думка, 1986. - 550с. : ил.
11. Поляризаационное эхо / У. Х. Копвиллем, С. В. Пранц; У.Х. Копвиллем, С.В. Пранц; отв. ред. М.А. Савченко; АН СССР, Дальневост. науч. центр, Тихоокеан. океанол. ин-т. - М.: Наука, 1985. - 192с. : ил.
12. Исакович М.А. Общая акустика. М.: Наука, 1973. - 493 с.
13. Бархатов А.Н. Вопросы акустики ограниченных и неоднородных сред. Учебное пособие. Горький: изд-во ГГУ, 1980. - 118 с.
14. Красильников В.А., Крылов В.В. Введение в физическую акустику: Учебное пособие. М.: Наука, 1984. - 400 с.
15. Рэлей. Теория звука. Т.2. М.: Гостехиздат, 1955.
16. Батыгин В.В., Топтыгин И.Н. Сборник задач по электродинамике. М. Наука. 2002, 640 с.
17. Векштейн Е.Г. Сборник задач по электродинамике. М. Высшая школа. 1966. 96с.
18. Гончаренко И.В. Компьютерное моделирование антенн. Все о программе «MMANA». – М.: ИП РадиоСофт, журнал «Радио», 2002. – 80 с.
19. Джурицкий К.Б. Миниатюрные коаксиальные радиокомпоненты для микроэлектроники СВЧ. Соединители, коаксиально-микрополосковые переходы, адаптеры, СВЧ-вводы, низкочастотные вводы, изоляторные стойки, фильтры помех. – М.: Техносфера, 2006. -216 с.
20. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т.2. Теория поля. М. Наука. 1988, 512
21. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т.8. Электродинамика сплошных сред. М. Наука. 1993, 661 с.5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Краткий курс теоретической физики. Механика. Электродинамика. кн.1. М. Наука. 1969.
22. Новожилов Ю.В., Яппа Ю.А. Электродинамика. М. Наука. 1978, 351 с.
23. Радіотехніка: Енциклопедичний навчальний довідник: Навч. Посібник/ За ред. Ю.Л. Мазора, Є.А. Мачуського, В.І. Правди. – К.: Вища шк., 1999. – 838с.
24. Терлецкий Я.П., Рыбаков Ю.П. Электродинамика. М. Высшая школа. 1990,352с.
25. Чернишов П.В, Самсонов В.П., Чернишов М.П. Технічна електродинаміка: Навч. посібник - Х.: НТУ, ХІП, 2006. – 290 с.
26. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: Учебник для Вузов /Г.А. Ерохин, О.В. Чернышев, Н.Д. Козырев, В.Г. Кочержевский; под ред. Г.А. Ерохина. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. - 491с.
27. Чернышов В.П. Антенно-фидерные устройства радиосвязи и радиовещания: Учебник для техникумов связи. - М.: Связь, 1978. – 288с.
28. Чернышов В.П. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства. Задачи и упражнения: Учебное пособие для техникумов.- М.: Радио и связь, 1982. - 146 с.
29. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ: Учебник для радиотехнич. спец. вузов. - М.: Высш. шк., 1988. - 432 с.
30. Бова Н.Т., Резников Г.Б. Антенны и устройства СВЧ.- К.: Вища школа, 1982 – 278с.
31. Жеребцов И.П. Введение в радиотехнику дециметровых и сантиметровых волн. –М.-Л.: Госэнергоиздат, 1953 – 200 с.

#### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ**

1. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Поля и волны в системах" = Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Поля і хвилі в системах" [Електронний ресурс] : галузь знань: 1701 Інформаційна безпека : напрям підготовки: 6.170102 Системи технічного захисту інформації : спеціалізація: Захист інформації з обмеженим доступом та автоматизація її обробки (ТЗІ). Т. ЗІ. Ч. 1 / Державний вищий навчальний заклад "Донецький національний технічний університет", Факультет радіотехніки і спеціальної підготовки ; ДВНЗ "ДонНТУ", Фак. радіотехніки і спец.



підготовки, Каф. радіотехніки та захисту інформації ; уклад. А.Ю. Власенко. - 28 Мб. - Донецьк : ДВНЗ "ДонНТУ", 2013. - 1 файл. - Систем. требования: ZIP-архиватор.

2. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов нормативной учебной дисциплины цикла профессиональной и практической подготовки "Поля и волны в системах технической защиты информации" = Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з нормативної навчальної дисципліни циклу професійної та практичної підготовки "Поля і хвилі в системах технічного захисту інформації" [Електронний ресурс] : галузь знань: 1701 Інформаційна безпека : напрям підготовки: 6.170102 Системи технічного захисту інформації. Ч. 3 / Державний вищий навчальний заклад "Донецький національний технічний університет", Факультет радіотехніки та спеціальної підготовки ; ДВНЗ "ДонНТУ", Фак. радіотехніки і спец. підготовки, Каф. радіотехніки та захисту інформації ; уклад. В.В. Пасльон. - (3,1 Мб). - Донецьк : ДВНЗ "ДонНТУ", 2013. - 1 файл. - Систем. вимоги: Acrobat Reader.

#### **Дополнительная литература (периодика)**

34. Радио (2008 - 2014)

35. Радиоаматор (2007 - 2010)

36. Прикладная радиоэлектроника (2007 - 2013)

37. Chip news инженерная микроэлектроника (2007 - 2012)

38. Интернет-журнал «Радиоежегодник» (2011-2016)

## **6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Лекционные занятия:**

1. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор EPSON EB-X12, экран), ноутбук.

2. Мультимедийное обеспечение занятий (комплект электронных презентаций, слайдов в MicrosoftPowerPoint 2010);

#### **Лабораторные работы:**

1. Лаборатория, оснащенная персональными компьютерами;

2. Программное обеспечение: программы пакета Microsoft Office 2007, «ММАНА».

Составитель рабочей программы: \_\_\_\_\_ Паслен В.В.