


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (Школа)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
(подпись)

Короченцев В.И.

(Ф.И.О.)

« 29 » декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента электроники,  
телекоммуникации и приборостроения

  
(подпись)

Стаценко Л.Г.

(Ф.И.О.)

« 29 » декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Линзовые антенны**

**Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение**  
**(Гидроакустика)**  
**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 36

лабораторные работы      час.

в том числе с использованием МАО лек. 6 / пр. 12 / лаб.      - час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет     

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **12.04.01 Приборостроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2017 г. №957.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения

протокол № 4 от « 29 » декабря 2021 г.

Директор департамента      Стаценко Л.Г.     

Составитель (ли): Короченцев В.И..

Владивосток  
2022

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Цели и задачи освоения дисциплины:**

Цель: изучение теории акустической локации в водной среде, формирование компетенций по применению методов расчета гидролокаторов и эхолотов для проектирования гидроакустических систем.

### **Задачи:**

1. научить основным теоретическим предпосылкам и законам, лежащим в основе излучения, распространения, отражения, рассеяния акустических волн в водной среде;
2. научить пользоваться уравнениями гидролокации;
3. научить пользоваться основными соотношениями для расчета энергетической дальности гидролокатора в активном и пассивном режимах;
4. научить пользоваться методами и уравнениями гидроакустики для определения потенциальных возможностей гидроакустических средств.

Для успешного изучения дисциплины «Линзовые антенны» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-1 - способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;

ОК-6 - способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке;

ОПК-1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способность к проведению патентных исследований и работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1 Определяет задачи патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований
		ПК-1.2 Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом, оформляет отчет о поиске, систематизация и анализ отобранной документации
		ПК-1.3 Оформляет результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций
	ПК-2 Способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, готов к проведению испытаний с выбором технических средств и обработкой результатов	ПК-2.4 Теоретически обобщает научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и оформляет результаты в соответствии с актуальной нормативной документацией
проектно-конструкторский	ПК-3 Способность к осуществлению научного руководства проведением исследований по отдельным задачам и управлением результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК-3.3. Анализирует и теоретически обобщает научные данные в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК 1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации .

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Определяет задачи патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований	Знает преимущества цифровых сигналов и их роль в проектировании приборов, устройств и узлов гидроакустических и информационно-измерительных систем
	Умеет использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности
	Владеет методами обработки результатов эксперимента. Способен переводить аналоговые методы решения в цифровые
ПК-1.2 Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом, оформляет отчет о поиске, систематизация и анализ отобранной документации	Знает методы определения патентной чистоты объекта техники
	Знает правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности
	Умение разрабатывать корректные математические модели Владеет методами обработки результатов эксперимента.
ПК-1.3 Оформляет результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций	Знание основных логических методов и приемов научного исследования
	Умеет оценивать патентоспособность вновь созданных технических и конструкторских решений
	Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов. Может сделать окончательные выводы после внедрения математических моделей.
ПК-2.4 Теоретически обобщает научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и оформляет результаты в соответствии с актуальной нормативной документацией	Знает принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований
	Умеет оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования
	Владеет навыками организации и проведения научного исследования, а так же навыками представления и оформления полученных результатов интеллектуальной деятельности.
ПК-3.3. Анализирует и теоретически обобщает научные данные в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ	Умеет анализировать модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов
	Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов
	Владеет навыками проектирования гидроакустического устройства или системы. Владеет системным подходом к проектированию конкретных образцов оборудования, антенн и систем приборостроения.
УК 1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	Знает принципы формирования методологически последовательной и обоснованной позиции.
	Умеет аргументировать свою точку зрения на основе системного подхода и критического анализа.
	Владеет навыками поиска и сопоставления вариантов методологического решения поставленной задачи с учетом возможной критики и ограничений.

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 академических часа, (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной и текущей аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Тема 1. Основы гидроакустики.	3	2		4				УО-1; ПР-7;
2	Тема 2. Распространение сигналов в морской среде.	3	4		4	-			
3	Тема 3. Волны в морской среде	3	2		4	-	54	27	
4	Тема 4. . Скорость звука в морской среде	3	2		4	-			
5	Тема 5. Отражение звука от поверхности и дна океана.	3	2		4	-			

6	Тема 6. Распространение гидроакустических волн в мелком море	3	2		4			
7	Тема 7. Анализ погрешностей	3	4		4			
	Итого:		18		36		54	36

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Линзовые антенны» применяются следующие методы активного обучения: практические занятия с применением имитационных методов, включающих разбор конкретных ситуаций, действий по инструкциям.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Тема 1. Основы гидроакустики 2 часа**

Тактико-технические параметры и характеристики гидроакустических систем. Реверберационная помеха. Виды реверберации. Уравнение гидролокации. Отношение сигнал/помеха. Виды помех. Подводные шумы

### **Тема 2. Распространение сигналов в морской среде 4 часа**

Расчет энергетической дальности действия гидроакустических систем. Характеристики водных масс океана, как среды распространения акустических волн. Пространственное затухание гидроакустических сигналов.

### **Тема 3. Волны в морской среде 2 часа**

Волновое уравнение для диссипативной среды. Механизмы затухания звуковых волн в океане, расхождение волны, диссипация, рефракция, рассеяние на неоднородностях. Физические механизмы поглощения звука, вязкость, теплопроводность, уравнение движения вязкой жидкости.

### **Тема 4. Скорость звука в морской среде 2 часа**

Скорость звука в морской воде. Способы определения скорости звука в воде. Эмпирические формулы для расчета скорости звука Вуда, Дель-Гросса, Вильсона. Градиенты скорости звука и факторы, влияющие на их величину. Типичные вертикальные профили скорости звука и соответствующие им условия распространения: ПЗК, зоны тени, зоны конвергенции.

### **Тема 5. Отражение звука от поверхности и дна океана 2 часа**

Коэффициенты отражения и прозрачности. Волноводное распространение звука. Граничные условия. Дисперсионное уравнение.

Критические частоты. Нормальные волны. Дисперсионные свойства волноводов.

### **Тема 6. Распространение гидроакустических волн в мелком море 2 часа**

Методы обзора пространства. Методы измерения дальности. Точность измерения дальности с учетом помех. Способы определения угловых координат целей. Пеленгационная характеристика. Пеленгационная чувствительность. Сравнение методов пеленгования.

### **Тема 7. Анализ погрешностей 4 часа**

Методы частотной и пространственной фильтрации. Электронное формирование характеристики направленности антенны и управление ее положением в пространстве.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (36часов, 12 с применением МАО)**

#### **Занятие 1. Отличие эллипсоидальных линзовых антенн от линзовых антенн другой формы -2 часа**

- 1.Эллипсоидальные линзовые антенны
- 2.Линзовые антенны произвольной формы.
- 3.Акустические линзовые антенны.
- 4.Электромагнитны линзовые антенны.

#### **Занятие 2. Направления применения разработанных методов -2 часа**

- 1.Моделирование распространения электромагнитных волн в подземной среде.
- 2.Расчеты для этой задачи.
- 3.Выводы законов распространения электромагнитных волн в данных условиях.
- 4.Произвести расчеты для диапазона частот.

#### **Занятие 3. Задача нахождения акустических и электромагнитных**



**полей при расположении источников внутри замкнутого объема, заполненного средой с параметрами, отличными от параметров внешней среды -2 часа**

1. Применение подхода, позволяющего найти строгое решение уравнения Гельмгольца при условиях неразрывности на границе раздела двух сред.

2. Для акустического случая представить среды “жидкими” с произвольными плотностью и скоростью распространения продольных волн.

3. Для электромагнитного случая среды могут иметь произвольные относительную диэлектрическую проницаемость, относительную магнитную проницаемость, удельную проводимость.

4. На основе данного математического аппарата разработать алгоритмическую основу и программы для расчета характеристик акустических и электромагнитных полей.

#### **Занятие 4. Методики расчета линзовых антенн -2 часа**

1. Методы геометрической акустики
2. Использование функций Грина

#### **Занятие 5. Расчет акустических линзовых антенн. 2 часа**

При расчете акустических линзовых антенн в представленной работе приводятся:

1. Новые схемы возможных конструкций линзовых антенн.
2. Антенны, которые могут быть применены на практике.
3. Достоинства по сравнению с обычными антеннами.

#### **Занятие 6. Перспективы исследований линзовых акустических антенн - 2 часа**

1. Выводы о перспективности дальнейших исследований линзовых акустических антенн.

2. Перспективы развития этого направления.

### **Занятие 7. Способы фокусирования упругих волн -2 часа**

1. Рефлектор
2. Линза
3. Антенная решетка

### **Занятие 8. Расчёт параметров элементарного электрического вибратора- 2 часа**

1. Расчёт параметров и построение характеристики направленности ЭЭВ

### **Занятие 9. Синтез диаграмм направленности антенн - 2 часа**

1. Синтез ДН специальной формы методом парциальных диаграмм

### **Занятие 10. Использование генетических алгоритмов при синтезе антенных устройств - 2 часа**

1. Виды генетических алгоритмов.
2. Применение пакета моделирования NEC2 при синтезе антенных систем.
3. Перспективы развития генетических алгоритмов

### **Занятие 11. Линза Френеля - 2 часа**

1. Расчет линзы Френеля по заданным параметрам распределения акустического поля

### **Занятие 12. Акустическая линзовая антенна с управляемой диаграммой направленности -2 часа**

1. Расчет линз с изменяемой плотностью
2. Расчет линзы с изменяемым положением излучателем

### **Занятие 13. Расчёт согласующего устройства - 2 часа**

1. Расчёт согласующего устройства методом четвертьволнового трансформатора  
 Устройство диаграммы полных сопротивлений (номограмма Вольперта-Смита).

### Лабораторные работы

Учебным планом проведение лабораторных занятий не предусмотрено.

## III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### IV.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы	36 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
2	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	12 часов	ПР-7 (конспект)
3	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	6 часов	УО-3 (доклад, сообщение)
7	В течение семестра	Подготовка к экзамену	36 часов	экзамен
Итого:			54 часа	

## **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам

освоения учебной дисциплины.

*Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях.

Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он

применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе больший объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей. Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.**

*Самостоятельная работа №1.* От обучающегося требуется:

1. Чтение литературы по теме.
2. Дополнение конспекта.

#### Методические указания к написанию конспекта

Конспект может быть выполнен в печатной или письменной форме.

Основные требования к конспекту:

1. Тема изучаемого материала,
2. Запись основных понятий, определений, закономерностей, формул,

и т.д.,

3. Заключение по пройденному материалу,

4. Список использованных источников.

Конспекты дополняются материалами, полученными при проработке дополнительной литературы.

### Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент выполнил конспект, все темы отражены в полном объеме или 1-5 тем не полностью отражены, либо отсутствуют.
«не зачтено»	Конспект отсутствует, либо отсутствует более 5 тем.

*Самостоятельная работа №2.* От обучающегося требуется:

Подготовить доклад на одну из предложенных преподавателем тем.

### *Критерии оценки.*

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Доклад характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Доклад не выполнен.

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основы гидроакустики	УК 1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной	Знает принципы формирования методологически последовательной и обоснованной позиции.	УО	Экзамен Тест

		ситуации на основе доступных источников информации	<p>Умеет аргументировать свою точку зрения на основе системного подхода и критического анализа.</p> <p>Владеет навыками поиска и сопоставления вариантов методологического решения поставленной задачи с учетом возможной критики и ограничений.</p>		
2	Распространение сигналов в морской среде	ПК-3.3. Анализирует и теоретически обобщает научные данные в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ	<p>Умеет анализировать модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов</p> <p>Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов</p> <p>Владеет навыками проектирования гидроакустического устройства или системы. Владеет системным подходом к проектированию конкретных образцов оборудования, антенн и систем приборостроения.</p>	УО	Экзамен Тест
3	Волны в морской среде	ПК-2.4 Теоретически обобщает научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и оформляет результаты в соответствии с актуальной нормативной документацией	<p>Знает принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований</p> <p>Умеет оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования</p>	УО	Экзамен Тест

			Владеет навыками организации и проведения научного исследования, а так же навыками представления и оформления полученных результатов интеллектуальной деятельности.		
4	Скорость звука в морской среде	ПК-1.1 Определяет задачи патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований	<p>Знает преимущества цифровых сигналов и их роль в проектировании приборов, устройств и узлов гидроакустических и информационно-измерительных систем</p> <p>Умеет использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности</p> <p>Владеет методами обработки результатов эксперимента. Способен переводить аналоговые методы решения в цифровые</p>	КЗ	Экзамен Тест
5	Отражение звука от поверхности и дна океана	ПК-1.2 Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом, оформляет отчет о поиске, систематизация и анализ отобранной документации	<p>Знает методы определения патентной чистоты объекта техники</p> <p>Знает правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности</p> <p>Умение разрабатывать корректные математические модели</p>	УО	Экзамен Тест



			Владеет методами обработки результатов эксперимента.		
6	Распространение гидроакустических волн в мелком море	ПК-1.3 Оформляет результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций	Знание основных логических методов и приемов научного исследования  Умеет оценивать патентоспособность вновь созданных технических и конструкторских решений  Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов Может сделать окончательные выводы после внедрения математических моделей.	УО-3 (доклад, сообщение) ПР-7 (конспект)	Экзамен Тест
7	Анализ погрешностей	ПК-2.4 Теоретически обобщает научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и оформляет результаты в соответствии с актуальной нормативной документацией	Знает принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований  Умеет оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования  Владеет навыками организации и проведения научного исследования, а так же навыками представления и оформления полученных результатов интеллектуальной деятельности.	КЗ	Экзамен Тест

УО - устный опрос, КЗ – контрольное задание.

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Моделирование полей в волноводах : учебное пособие / Л. Г. Стаценко, Д. В. Злобин ; Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2011 81 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:426031&theme=FEFU>

2. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства : учебное пособие для вузов / Е. И. Нефедов : Москва : Академия, 317 с

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790462&theme=FEFU>

3. Анализ и синтез систем связи, управления движением подводных объектов по аномалиям физических полей / В. И. Короченцев, А. Н. Розенбаум ; [отв. ред. И. Н. Каневский] ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт автоматики и процессов управления : Владивосток : Дальнаука, 2007 :188 с

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265418&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

Анализ и синтез систем связи управления движением подводных объектов по аномалиям физических полей. – Владивосток: Дальнаука., -188 с.2007 г. Автор/Короченцев В.И., Розенбаум А.Н.

2. Уколова Г.Г. Антенно-фидерные устройства: Методические указания для студентов. 2004.

3. Гулюшин В.Л., Тупицын Л.А. Устройства СВЧ и антенны:, 2004.
- 1.Федорова Л.А., Мельникова А.Ю. Расчет и проектирование линзовых антенн: Методические указания. 2002
- 2.Хребтов А.А. и др. Судовые эхолоты. – Л.: Судостроение, 1982.  
Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий / Под ред. Клюева В.В. – М.: Машиностроение, 1986. – 488 с.
- 3.Ермолов И.И. Теория и практика ультразвукового контроля. – М.: Машиностроение. 1981. – 240 с.
- 4.Справочник по гидроакустике. - Л.: Судостроение, 1988. – 552 с.
- 5.Евтютов А.П., Гущин С.Е., Митько В.Б. Гидроакустические средства связи и наблюдения. – Л.: Судостроение, 1982.
- 6.Самойлов Л.К. Электронное управление характеристиками направленности антенн. – Л.: Судостроение, 1987. – 28 с.
- 7.Колчеданцев А.С. Гидроакустические станции. – Л.: Судостроение, 1982. – 240 с.
- 8.Бородин В.И., Смирнов Г.Е., Толстякова Н.А., Яковлев Г.В. Гидроакустические навигационные средства. – Л.: Судостроение, 1983.
- 9.Кудрявцев В.И. Промысловая Линзовые антенны и рыболокация. – М.: Пищевая промышленность, 1979.
- 10.Тикунов А.И. Рыбопоисковые приборы и комплексы. – Л.: Судостроение, 1989.
- 11.Орлов Л.В., Шабров А.А. Гидроакустическая аппаратура рыбопоискового флота. – Л.: Судостроение, 1987.
- 12.Логинов К.В. Электронавигационные и рыбопоисковые приборы. – М.: Легкая пищевая промышленность, 1983.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Уколова Г.Г. Антенно-фидерные устройства: Методические указания для студентов. 2004 - <http://window.edu.ru/resource/114/45114>

2. Гулюшин В.Л., Тупицын Л.А. Устройства СВЧ и антенны., 2004  
<http://window.edu.ru/library/pdf2txt/205/25205/7818>

3. Федорова Л.А., Мельникова А.Ю. Расчет и проектирование линзовых антенн: Методические указания. 2002 <http://window.edu.ru/resource/692/44692>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения заданий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы:

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерный класс кафедры Приборостроения, Ауд. Е628, 21	<ul style="list-style-type: none"><li>• Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.</li><li>• Компас-3D договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук.</li><li>• SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04-101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий – 500 штук.</li><li>• Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li><li>• InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li><li>• Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li><li>• Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li><li>• ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</li><li>• AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk.</li><li>• Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</li><li>• Платформа Microsoft Teams</li></ul>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Планирование и организация времени**, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно

в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: практические занятия, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

*Практические и лабораторные занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к экзамену.** К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения лекционных и практических занятий, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее обеспечение:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Лаборатория Гидроакустических систем кафедры приборостроения, ауд. Е 627	Частотомер Ф-551А; частотомер ЧЗ-34; Частотомер ЧЗ-32; Ноутбук Lenovo ThinkPad X121e Black 11.6" HD(1366x768) AMD E300.2GB DDR3.320GB
Лаборатория Шумо и виброзащиты кафедры приборостроения, ауд. Е 629	Лабораторные установки для проведения работ Акустический дефектоскоп УД2-12, Шумомер svan, акустический калибратор, генераторы звуковой частоты, милливольтметры, шумомеры ВШВ 3М, комплект пружин для исследования виброизоляции, вибростол, осциллограф.
Компьютерный класс, Ауд. Е628	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avergence; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Фонды оценочных средств представлены в приложении.**



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

---

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИХ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

**«Линзовые антенны»**

**Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение**

**Программа «Гидроакустика»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2022**



## Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов организована в соответствии с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

- самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы;
- поиск научно-технической информации в открытых источниках с целью анализа и выявления ключевых особенностей.

В течение семестра осуществляется текущий контроль посещения лекций, выполнения всех практических заданий, два промежуточных контроля самостоятельной работы, зачет или экзамен.

Общая трудоемкость самостоятельная работа студентов (СРС) составляет 36 часов.

Самостоятельная работа студентов проводится в объемах, предусмотренных учебным планом, и регламентируется выдачей тем рефератов или научных докладов на лекционных и лабораторных занятиях с проверкой исполнения на последующих занятиях или консультациях. При выполнении рефератов руководство СРС осуществляется в форме консультаций. Цель СРС – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. Самостоятельная работа студентов в рамках изучения дисциплины происходит без участия преподавателя. В нее входит (по выбору студента):

- усвоение лекционного материала на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.) (если лекции

предусмотрены учебным планом);

- закрепление практических занятий (если практические занятия предусмотрены учебным планом);

- подготовка к лабораторным работам, их оформление (если лабораторные работы предусмотрены учебным планом);

- подготовка и написание рефератов на заданные темы (студенту предоставляется право выбора темы);

- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний; перевод научных статей; подбор и изучение литературных источников;

- выполнение научных исследований;

- подготовка к участию в научно-технических конференциях;

- подготовка к сдаче зачета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной, тестовой или смешанной форме, с представлением продукта (результата) творческой деятельности студента.

По дисциплине учебным планом предусмотрен зачет в 3 семестре, которые сдают все студенты вне зависимости от рейтинга по результатам текущего контроля. К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие практические работы, доклады по рефератам. Зачет проводится в устной или письменной форме. Примеры вопросов прилагаются (в контрольно-измерительных материалах).

### **Темы рефератов**

1. Виды помех. Подводные шумы.
2. Реверберационная помеха. Виды реверберации.
3. Пространственное затухание гидроакустических сигналов.  
Волновое уравнение для диссипативной среды.
4. Механизмы затухания звуковых волн в океане, расхождение волны,

диссипация, рефракция, рассеяние на неоднородностях.

5. Физические механизмы поглощения звука, вязкость, теплопроводность, уравнение движения вязкой жидкости.
6. Затухание звука в морской среде – расчетные соотношения, формулы Шулкина-Марша и др.
7. Объемное рассеяние звука в море. Коэффициент обратного объемного рассеяния.
8. Звукорассеивающие слои в океане Акустические характеристики звукорассеивающих слоев.
9. Эмпирические формулы для расчета скорости звука Вуда, Дель-Гросса, Вильсона.
10. Градиенты скорости звука и факторы, влияющие на их величину.
11. Волновые и лучевые модели распространения звука в море. Рефракция.
12. Теория реверберации. Объемная реверберация.
13. Поверхностная реверберация.
14. Донная реверберация.
15. Отражение звука от поверхности и дна океана. Коэффициенты отражения и прозрачности.
16. Волноводное распространение звука. Граничные условия. Дисперсионное уравнение. Критические частоты.
17. Нормальные волны. Дисперсионные свойства волноводов.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

---

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИХ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Линзовые антенны»**

**Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение**

**Программа «Гидроакустика»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2022**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знать	методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
	Уметь	применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.
	Владеть	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
<b>ПК-1</b> Способность к проведению патентных исследований и работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знает	математические и физические методы и способы защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований, информационные методы использования юридической базы охраны интеллектуальной собственности.
	Умеет	использовать юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности, использовать методы патентования, математические и физические методы и способы защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований.
	Владеет	математическими, физическими, информационными методами и способами отстаивания и защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований, владеет методами охраны интеллектуальной собственности, используя юридическую базу для её защиты.
<b>ПК-2</b> - Способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, готов к проведению испытаний с выбором технических средств и обработкой результатов	Знает	методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Умеет	использовать методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Владеет	навыками использования методов информационных технологий, современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
<b>ПК-3</b> - Способность к осуществлению научного руководства проведением исследований по	Знает	принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, связанных с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении

отдельным задачам и управлением результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Умеет	оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования
	Владеет	навыками организации и проведения научного исследования, представлять полученные результаты интеллектуальной деятельности.

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основы гидроакустики	УК 1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	<p>Знает принципы формирования методологически последовательной и обоснованной позиции.</p> <p>Умеет аргументировать свою точку зрения на основе системного подхода и критического анализа.</p> <p>Владеет навыками поиска и сопоставления вариантов методологического решения поставленной задачи с учетом возможной критики и ограничений.</p>	УО	Экзамен Тест
2	Распространение сигналов в морской среде	ПК-3.3. Анализирует и теоретически обобщает научные данные в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ	<p>Умеет анализировать модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов</p> <p>Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов</p> <p>Владеет навыками проектирования гидроакустического устройства или системы. Владеет системным подходом к проектированию конкретных образцов</p>	УО	Экзамен Тест

			оборудования, антенн и систем приборостроения.		
3	Волны в морской среде	ПК-2.4 Теоретически обобщает научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и оформляет результаты в соответствии с актуальной нормативной документацией	Знает принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований  Умеет оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования  Владеет навыками организации и проведения научного исследования, а так же навыками представления и оформления полученных результатов интеллектуальной деятельности.	УО	Экзамен Тест
4	Скорость звука в морской среде	ПК-1.1 Определяет задачи патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований	Знает преимущества цифровых сигналов и их роль в проектировании приборов, устройств и узлов гидроакустических и информационно-измерительных систем  Умеет использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности  Владеет методами обработки результатов эксперимента. Способен переводить аналоговые методы решения в цифровые	КЗ	Экзамен Тест

5	Отражение звука от поверхности и дна океана	ПК-1.2 Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом, оформляет отчет о поиске, систематизация и анализ отобранной документации	<p>Знает методы определения патентной чистоты объекта техники</p> <p>Знает правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности</p> <p>Умение разрабатывать корректные математические модели</p> <p>Владеет методами обработки результатов эксперимента.</p>	УО	Экзамен Тест
6	Распространение гидроакустических волн в мелком море	ПК-1.3 Оформляет результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций	<p>Знание основных логических методов и приемов научного исследования</p> <p>Умеет оценивать патентоспособность вновь созданных технических и конструкторских решений</p> <p>Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов Может сделать окончательные выводы после внедрения математических моделей.</p>	УО-3 (доклад, сообщение) ПР-7 (конспект)	Экзамен Тест
7	Анализ погрешностей	ПК-2.4 Теоретически обобщает научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и	Знает принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных	КЗ	Экзамен Тест



		оформляет результаты в соответствии с актуальной нормативной документацией	исследований		
			Умеет оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования		
			Владеет навыками организации и проведения научного исследования, а так же навыками представления и оформления полученных результатов интеллектуальной деятельности.		

УО - устный опрос, КЗ – контрольное задание. УО-3 доклад, сообщение, ПР-7 конспект

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
<b>ПК-3</b> - Способность к осуществлению научного руководства проведением исследований по отдельным задачам и управление м результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знать	принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, связанных с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	Знание основных проблем и противоречий
	Уметь	оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования	Умение осваивать новые знания, ставить вопросы
	Владеть	навыками организации и проведения научного исследования, представлять	Нахождение компромиссных решений
			Знание сформировано
			Выявляет возникающие в процессе работы противоречия в своей предметной области
			Сформирован навык нахождения компромиссных решений

		полученные результаты интеллектуальной деятельности.		
<b>ПК-2</b> - Способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, готов к проведению испытаний с выбором технически х средств и обработкой результатов	Знает	методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов	Знание основных понятий, технологий выбора оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований.	Сформировано знание понятий и технологий выбора оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований.
	Умеет	использовать методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов	Умение пользоваться основными приемами программирования и микроконтроллеров и ПЛИС	Уверенно выполняет простые задачи с использованием современных средств микропроцессорной техники
	Владеет	навыками использования методов информационных технологий, современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов	Умение анализировать, обобщать и применять современные средства программирования и микроконтроллеров и ПЛИС	Сформировано умение анализировать, обобщать, применять средства программирования устройств средней степени сложности
<b>ПК-1</b> Способность к проведению патентных исследований и работ по обработке и анализу научно-технической информации	Знает	математические и физические методы и способы защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований, информационные методы использования юридической базы охраны интеллектуальной собственности.	знание методов математического моделирования, методов статической обработки, методов анализа	способность охарактеризовать методы математического моделирования, методы статической обработки, используемые для анализа поставленной задачи исследований в области акустического

и и результатов исследован ий				приборостроения
	Умеет	использовать юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности, использовать методы патентования, математические и физические методы и способы защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований.	умение применять и использовать методы математического моделирования и статической обработки, методов анализа экспериментальн ых исследований	способность проводить научные исследования, применять методы, используемые для проведения анализа поставленной задачи исследований в области приборостроения
	Владеет	математическими, физическими, информационными методами и способами отстаивания и защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований, владеет методами охраны интеллектуальной собственности, используя юридическую базу для её защиты.	владение современными методами математического моделирования, методами статистической обработки результатов экспериментальн ых исследований	способность анализировать поставленную задачу исследований в области акустического приборостроения
<b>УК-1</b> - Способен осуществля ть критически й анализ проблемны х ситуаций на основе системного подхода, вырабатыва ть стратегию действий кой результатов	Знает	методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательск их и практических задач; методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении	способность показать сформированные знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарн ых способность использовать сформированные систематические

			исследовательских и практических задач	знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
	Умеет	применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.	умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов;  умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	способность анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов  способность при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования	владение навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических	способность применять навыки анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в

			задач; владение навыками применения технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательск их и практических зада	междисциплинарн ых областях; способнос ть применять технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач
--	--	--	--	---

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Линзовые антенны» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Линзовые антенны а» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, выполнения контрольных заданий) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Учебная дисциплина оценивается количеством посещенных занятий по дисциплине.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается с помощью устного опроса по каждой теме.

Уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы с помощью выполнения контрольных заданий 1 и

контрольных заданий 2. На основе типовых контрольных заданий 1 формируются варианты для контрольного задания 1, состоящие из 4 заданий. На основе типовых контрольных заданий 2 формируются варианты для контрольного задания 2, состоящие из 4 заданий. Варианты компонуются так, чтобы задания были из разных тем.

Результаты самостоятельной работы оцениваются устным опросом и проверкой выполнения контрольных заданий.

### **Критерии оценки устного ответа**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация

студентов по дисциплине «Линзовые антенны» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану, видом промежуточной аттестации по дисциплине «Цифровые и аналоговые устройства» предусмотрен «зачет», который проводится в устной форме: устный опрос в форме ответов на вопросы для зачета и выполнение практических заданий. Для каждого обучающегося из перечня вопросов к зачету случайным образом выбирается три вопроса из разных тем, к ним добавляется одно практическое задание, сформированное на основе перечня типовых практических заданий для зачета.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Перечень вопросов к тесту.**

1. Уравнение гидролокации. Отношение сигнал/помеха.
2. Виды помех. Подводные шумы.
3. Реверберационная помеха. Виды реверберации.
4. Расчет энергетической дальности действия гидроакустических систем.
5. Характеристики водных масс океана, как среды распространения акустических волн.
6. Пространственное затухание гидроакустических сигналов. Волновое уравнение для диссипативной среды.
7. Механизмы затухания звуковых волн в океане, расхождение волны, диссипация, рефракция, рассеяние на неоднородностях.
8. Физические механизмы поглощения звука, вязкость, теплопроводность, уравнение движения вязкой жидкости.
9. Затухание звука в морской среде – расчетные соотношения, формулы Шулкина-Марша и др.
10. Объемное рассеяние звука в море. Коэффициент обратного объемного рассеяния.
11. Звукорассеивающие слои в океане. Акустические характеристики звукорассеивающих слоев.
12. Гидроакустические характеристики поверхности и дна океана.
13. Скорость звука в морской воде. Способы определения скорости звука в воде.
14. Эмпирические формулы для расчета скорости звука Вуда, Дель-Гросса, Вильсона.
15. Градиенты скорости звука и факторы, влияющие на их величину.
16. Типичные вертикальные профили скорости звука и соответствующие им условия распространения: ПЗК, зоны тени, зоны конвергенции.
17. Уравнение Эйконала. Лучевая трубка, фактор фокусировки.
18. Волновые и лучевые модели распространения звука в море. Рефракция.
19. Теория реверберации. Объемная реверберация.
20. Поверхностная реверберация.

21. Донная реверберация.
22. Отражение звука от поверхности и дна океана. Коэффициенты отражения и прозрачности.
23. Волноводное распространение звука. Граничные условия. Дисперсионное уравнение. Критические частоты.
24. Нормальные волны. Дисперсионные свойства волноводов.
25. Распространение гидроакустических волн в мелком море.
26. Методы обзора пространства. Методы измерения дальности. Точность измерения дальности с учетом помех.
27. Способы определения угловых координат целей. Пеленгационная характеристика. Пеленгационная чувствительность. Сравнение методов пеленгования. Анализ погрешностей методов измерения координат.
28. Методы частотной и пространственной фильтрации. Электронное формирование характеристики направленности антенны и управление ее положением в пространстве.
29. Тактико-технические параметры и характеристики гидроакустических систем.

### Критерии оценивания студента на экзамене

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«зачтено»	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с практическими заданиями, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
76-85	«зачтено»	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	«зачтено»	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практического задания.
0-60	«незачтено»	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не выполняет практическое задание.



Контрольно-измерительные материалы по дисциплине представлены примерными вариантами контрольных работ, предусмотренных РПУД в качестве промежуточной аттестации контроля освоения теоретической и практической составляющих дисциплины. Итоговая аттестация проходит в виде зачета, согласно учебному плану.

### **Оценочные средства для текущей аттестации** **Контрольное задание**

1. Полное отражение выполняется при условии:
  - А)  $C_2 > C_1$
  - Б)  $C_2 = C_1$
  - В)  $C_2 < C_1$
2. Появление «лишней» мощности в нижнем полупространстве
  - А) Противоречит закону сохранения энергии
  - Б) подтверждает закон сохранения энергии
  - В) подтверждает теорему о кинетической энергии.
3. Сдвиг луча при полном внутреннем отражении объясняется
  - А) различием в плотности сред
  - Б) комплексностью коэффициента отражения
  - В) сходством лучевой траектории с рефракционной.
4. Требование синфазности волнового движения по обе стороны границы раздела означает:
  - А) обобщенная волна должна иметь положительно определенную фазовую скорость
  - Б) не иметь фазовой скорости
  - В) иметь отрицательную фазовую скорость
5. Обратная волна- это волна у которой
  - А) фазовая и групповая скорость имеют одинаковые знаки
  - Б) фазовая скорость и групповая имеют разные знаки
  - В) Групповая скорость отсутствует

6. Кем впервые были отмечены расхождения в классической теории и экспериментальных данных

А) Чотиросом

Б) Ньютоном

В) Мюиром

7. По теории Био

А) в морском песке могут распространяться две волны поперечная и продольная.

Б) две поперечные и одна продольная

В) одна поперечная и две продольные.

8. Какую волну обнаруживают в экспериментах при малых углах падения?

А) Быструю продольную?

Б) Медленную продольную?

В) Поперечную сдвиговую?

9. Экспериментальные данные при исследованиях морского дна подтверждают следующие выводы.

А) аномалия амплитуды растет с увеличением глубины точки наблюдения и уменьшения угла скольжения

Б) аномалия амплитуды имеет сложную интерференционную зависимость от частоты и угла скольжения, от глубины точки наблюдения

В) на рабочих частотах эксперимента 5-15 кГц аномалия амплитуды при малых углах скольжения до 30 градусов имеет оценку 30-80 дБ.

10. Особенности отражения сферических волн на границе жидкого и твердого полупространства рассмотрены в экспериментах

А) Генхена

Б) Шоха

В) Уолша

11. Задача нахождения поля точечного источника в жидком слое, лежащем на жидком полупространстве, иллюстрирует

А) Основные особенности волнового движения в волноводе

Б) Характерное разделение спектра волновых чисел для нагруженного волновода на дискретную и сплошную части.

В) Варианты возможного решения задачи применительно к эксперименту.

12. Задача нахождения поля точечного источника в жидком слое, лежащем на жидком полупространстве:

в чем заключается ее формулировка?

13. Задача нахождения поля точечного источника в жидком слое, лежащем на жидком полупространстве:

Записать первое из общих свойств.

14. Задача нахождения поля точечного источника в жидком слое, лежащем на жидком полупространстве:

Записать второй этап решения задачи.

15. Задача Пекериса

Схема решения задачи.

16. В чем заключается теорема существования и единственности?

17. Парная структура волн в волноводе ПЕКЕРИСА.

Основные особенности решения граничной задачи:

А) все нормальные и обобщенные нормальные волны семейств  $n_1$ ,  $n_2$  зарождаются парами на частотах объемного резонанса.

Б) все прямые и обратные волны зарождаются парами на частотах объемного резонанса.

В) особенностей решения граничной задачи нет.

18. Пояснить и записать дисперсионные зависимости для семейства нормальных волн.

19. Дисперсионные зависимости для фазовых скоростей являются

А) прямыми линиями

Б) монотонными кривыми

В) параболическими поверхностями.

20. В связи со специфическим характером дисперсионных зависимостей для групповых скоростей нормальных волн семейства  $n_1$

А) скорость переноса энергии в волноводе меньше 300 м/с

Б) скорость переноса энергии строго определены числовым значением.

В) скорость переноса энергии не может быть меньше минимального значения  $C_{\min}=C_3$ , где  $C_3=C_1/C_2$

21. Записать решение задачи на критической частоте.

### **Критерии оценки выполнения контрольного задания 1.**

100 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено 4 задания в варианте.

75 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено 3 задания в варианте.

50 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено 2 задания в варианте.

25 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено 1 задание в варианте.

0 баллов выставляется студенту, если ни одно задание не выполнено правильно.

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Синтез и анализ направленных антенн»**

<b>Оценка зачета/ экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<i>«зачтено» / «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«зачтено» / «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Текущий контроль знаний по дисциплине «Линзовые антенны» производится при защите индивидуальных заданий, выдаваемых индивидуально каждому обучающемуся на практических занятиях при изучении новой темы. Индивидуальные задания должны быть выполнены и защищены по прошествии не более 7 дней с даты выдачи следующего задания.