



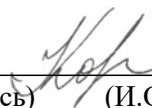
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (Школа)**


СОГЛАСОВАНО

Руководитель  
образовательной программы

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Короченцев В.И.  
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента  
электроники, телекоммуникации  
и приборостроения

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Л.Г. Стаценко  
(И.О. Фамилия)  
«29» декабря 2022г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Линзовые антенны

**Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение**

Гидроакустика

**Форма подготовки очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. №957.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения протокол № 5 от «29» декабря 2022 г.

Директор департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения: д.ф.-м.н., профессор Стаценко Любовь Григорьевна  
Составители: д.ф.-м.н., профессор В.И. Короченцев, Ю.В. Шпак

Владивосток  
2022

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

## Аннотация дисциплины

### Линзовые антенны

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц / 144 академических часов. Является дисциплиной по выбору блока Б1.В.ДВ3 части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий 36 часов, самостоятельную работу студента – 90 часов, из них на контроль – 36 часов.

#### Язык реализации: русский

**Цель:** формирование знаний и умений в области разработки новых перспективных антенных систем, формирующих характеристику направленности за счет разности фазовых скоростей распространения акустических и электромагнитных волн в материале линзы и в среде распространения.

#### Задачи:

1. изучение актуальной научно-технической и нормативной документации, необходимой для обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области разработки линзовых антенн;
2. разработка математической и физической модели построения линзовых антенн;
3. овладение методиками экспериментальных измерений линзовых акустических систем;
4. умение проводить теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование Компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	Знает основные доступные источники информации, помогающие решить поставленную проблемную ситуацию Умеет найти решение поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации Владеет навыком поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
научно-исследовательский	ПК-3 Способность к осуществлению научного руководства проведением исследований по отдельным задачам и управлением результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК-3.3 Анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ	Знает научные данные в соответствии задачами выполнения опытно-конструкторских работ Умеет проводить теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ Владеет навыком анализа научных данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ
Научно-исследовательский	ПК-1 Способность к проведению патентных исследований и работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1 Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований	Знает основные задачи патентных исследований, видов исследований Умеет определять задачи патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований Владеет навыком анализа при определении задач патентных исследований
		ПК-1.2 Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске, систематизация и анализ отобранной документации	Знает утвержденный регламент, в соответствии с которым осуществляется поиск и отбор патентной и другой документации Умеет оформлять отчет о поиске, систематизации и анализе отобранной документации Владеет навыком поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом

		ПК-1.3 Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций	Знает методику оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях Умеет обосновывать решения задач исследования по теме магистерской работы; осуществлять подготовку выводов и рекомендации Владеет навыком анализа при оформлении результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях
	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 Теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией	Знает актуальную нормативную документацию, необходимую для обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Умеет обобщать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений, оформлять результаты в соответствии с актуальной нормативной документацией Владеет навыком теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформления результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Линзовые антенны» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: практика-консультация.

#### I. Цели и задачи освоения дисциплины:

**Цель:** формирование знаний и умений в области разработки новых перспективных антенных систем, формирующих характеристику направленности за счет разности фазовых скоростей распространения акустических волн в материале линзы и в среде распространения.

#### **Задачи:**

1. изучение актуальной научно-технической и нормативной документации, необходимой для обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области разработки линзовых антенн;

2. разработка математической и физической модели построения линзовых антенн;

3. овладение методиками экспериментальных измерений линзовых акустических систем;

4. умение проводить теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане): Линзовые антенны дисциплиной по выбору блока Б1.В.ДВ3, части формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом.

Универсальные и профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование Компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	Знает основные доступные источники информации, помогающие решить поставленную проблемную ситуацию Умеет найти решение поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации Владеет навыком поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
научно-исследовательский	ПК-3 Способность к осуществлению научного руководства проведением исследований по отдельным задачам и управлением результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК-3.3 Анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ	Знает научные данные в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ Умеет проводить теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ Владеет навыком анализа научных данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ

Научно-исследовательский	ПК-1 Способность к проведению патентных исследований и работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1 Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований	Знает основные задачи патентных исследований, видов исследований Умеет определять задачи патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований Владеет навыком анализа при определении задач патентных исследований
		ПК-1.2 Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске, систематизация и анализ отобранной документации	Знает утвержденный регламент, в соответствии с которым осуществляется поиск и отбор патентной и другой документации Умеет оформлять отчет о поиске, систематизации и анализе отобранной документации Владеет навыком поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом
		ПК-1.3 Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций	Знает методику оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях Умеет обосновывать решения задач исследования по теме магистерской работы; осуществлять подготовку выводы и рекомендации Владеет навыком анализа при оформлении результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях
	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 Теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией	Знает актуальную нормативную документацию, необходимую для обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Умеет обобщать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений, оформлять результаты в соответствии с актуальной нормативной документацией Владеет навыком теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией

## II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

## III. Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации***
			Лек	Лаб	Пр	ОК*	СР	Конт роль**	
1	Тема 1. Распространение акустических сигналов в морской среде.	3	6	-	14	-	54	36	Экзамен
2	Тема 2. Способы формирования направленных характеристик антенн.		4	-	8				
3	Тема 3. Конструкции и материалы линзовых антенн		4	-	8				
4	Тема 4. Электронные системы управления характеристиками направленности на основе программируемых логических интегральных схем		4	-	6				
<i>Итого:</i>			18	-	36	-	54	36	

## IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Распространение акустических сигналов в морской среде.

Теоретическое занятие 1. Основы гидроакустики (4 часа)

Характеристики водных масс океана, как среды распространения акустических волн. Пространственное затухание гидроакустических сигналов.

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. Скорость звука в морской среде. Реверберационная помеха. Виды реверберации.

Теоретическое занятие 2. Методы обзора пространства (2 часа).

Методы измерения дальности. Точность измерения дальности с учетом помех.



Способы определения угловых координат целей. Сравнение методов пеленгования. Отношение сигнал/помеха. Виды помех.

Тема 2. Способы формирования направленных характеристик антенн.

Теоретическое занятие 3. Тактико-технические параметры и характеристики гидроакустических систем (2 часа)

Классификация антенн. Характеристики антенн в режиме излучения и приема. Линейные антенны. Плоские антенны. Поверхностные антенны. Теоремы сложения, смещения и умножения. Рефлекторные антенны. Линзовые антенны. Уравнение гидролокации. Расчет энергетической дальности действия гидроакустических систем.

Теоретическое занятие 4. Основы расчета линзовых антенн (2 часа).

Постановка задачи для электромагнитных и акустических волн. Математическая и физическая модель линзовой антенны. Математический аппарат. Методы решения интегрального уравнения. Применение функций Грина для расчета акустического поля. Расчет поля линзовой антенны со сферической поверхностью.

Тема 3. Конструкции и материалы линзовых антенн (4 часа).

Теоретическое занятие 5. Типовые конструкции линзовых антенн. Линзы замедляющие и ускоряющие. Диэлектрические линзы. Рупорно-линзовые антенны. Используемые материалы для оболочки линзовой антенны. Материалы для гидроакустических линзовых антенн.

Тема 4. Электронные системы управления характеристиками направленности (4 часа).

Теоретическое занятие 6. Способы управления положением направления главного максимума в пространстве. Формирование направленности линзовой системы механическим перемещением излучателя относительно центра линзы. Электронное формирование характеристики направленности антенны и управление ее положением в пространстве (на основе программируемых логических интегральных схем).

## V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Занятия 1,2. Распространение акустических волн в морской среде (4 час., МАО 2 час.)

Основные параметры звукового поля. Расчет скорости звука в море. Основные эмпирические формулы. Оценка погрешности расчетов скорости звука. Поглощение звука в морской среде. Учет основных факторов.

МАО: Выполнение индивидуального задания по расчету геометрической дальности действия ГАС. Обсуждение результатов расчетов.

Занятия 3,4 Методы обзора пространства (4 часа, МАО-1 час).

Методы шумопеленгования. Метод эхолотирования. Метод гидролокации.

Параметрический метод. Метод бокового и кругового обзора. Доплеровский метод. Звукофокусирующий метод

МАО: анализ конкретной ситуации: критерии выбора метода ГА исследования.

Занятие 5,6. Отражение, преломление и поглощение акустических волн (4 часа). Падение плоской волны на плоскую границу раздела. Падение сферической волны на плоскую границу раздела. Решение задач.

Занятия 7-9. Расчет характеристики направленности антенны заданного типа.(6 часов).

Занятия проводятся с использованием метода активного обучения «практика-консультация». В начале занятия каждому студенту выдается методический материал, содержащий теоретический материал по теме. Сначала, вместе с преподавателем разбирается и повторяется теоретический материал по теме. После чего, каждый студент представляет свой расчет характеристики направленности перед аудиторией. Практика консультации проводится с целью научить студентов самостоятельной работе с учебной литературой, оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к промежуточной аттестации. Преподаватель контролирует ход решения задач, отвечает на возникающие вопросы и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики-консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет приучить студентов к работе с литературой, индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым.

Занятия 10-11. Способы фокусирования упругих волн. (4 часа).

Рефлектор. Антенная решетка. Линза. Типы линзовых антенн.

Занятия проводятся с использованием метода активного обучения «практика-консультация». В начале занятия каждому студенту выдается методический материал, содержащий теоретический материал по теме. Сначала, вместе с преподавателем разбирается и повторяется теоретический материал по теме. После чего, каждый студент представляет свой реферат по теме перед

аудиторией. Практика консультация проводится с целью научить студентов самостоятельной работе с учебной литературой, оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к промежуточной аттестации. Преподаватель контролирует ход решения задач, отвечает на возникающие вопросы и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики-консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет приучить студентов к работе с литературой, индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым

Занятия 12-14. Задача нахождения акустических и электромагнитных полей при расположении источников внутри замкнутого объема, заполненного средой с параметрами, отличными от параметров внешней среды (6 часов).

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «практика-консультация». В начале занятия каждому студенту выдается методический материал, содержащий теоретический материал по пройденной теме. Сначала, вместе с преподавателем разбирается и повторяется теоретический материал по теме. После чего, каждый студент представляет свой реферат по теме перед аудиторией. Практика консультация проводится с целью научить студентов самостоятельной работе с учебной литературой, оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к рубежной контрольной работе. Преподаватель контролирует ход решения задач, отвечает на возникающие вопросы и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики-консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет приучить студентов к работе с литературой, индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым.

Занятия 15-17. Методики расчета линзовых антенн (6 часов).

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «практика-консультация». В начале занятия каждому студенту выдается методический материал, содержащий теоретический материал по пройденной

теме. Сначала, вместе с преподавателем разбирается и повторяется теоретический материал по теме. После чего, каждый студент представляет свой реферат по теме перед аудиторией. Практика консультации проводится с целью научить студентов самостоятельной работе с учебной литературой, оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к рубежной контрольной работе. Преподаватель контролирует ход решения задач, отвечает на возникающие вопросы и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики-консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет приучить студентов к работе с литературой, индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым.

Занятие 18. Перспективы исследований линзовых акустических антенн (2 часа).

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «дискуссия круглый стол». Каждый студент представляет презентацию по теме с последующим обсуждением доклада. Преимущество этого вида активного метода перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет приучить студентов к работе с литературой, индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым, позволяет студенту приобрести опыт публичного выступления.

## VI. 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	Распространение акустических сигналов в морской среде	ПК-3.3 Анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских	Знает научные данные в соответствии задачами выполнения опытно-конструкторских работ Умеет проводить теоретическое обобщение научных	УО-1 собеседование УО-3 доклад	Экзамен

		работ	данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ Владеет навыком анализа научных данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ		
2	Способы формирования направленных характеристик антенн.	ПК-3.3 Анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ	Знает научные данные в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ Умеет проводить теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ Владеет навыком анализа научных данных в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ	УО-1 собеседование УО-3 доклад	Экзамен
3	Конструкции и материалы линзовых антенн	ПК-1.1 Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований	Знает основные задачи патентных исследований, видов исследований Умеет определять задачи патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований Владеет навыком анализа при определении задач патентных исследований	УО-1 собеседование УО-3 доклад	Экзамен
		ПК-1.2 Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с	Знает утвержденный регламент, в соответствии с которым осуществляется поиск и отбор патентной и другой		

		утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске, систематизация и анализ отобранной документации	документации Умеет оформлять отчет о поиске, систематизации и анализе отобранной документации Владеет навыком поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом		
4	Электронные системы управления характеристикам и направленности на основе программируемых логических интегральных схем	ПК-1.3 Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций	Знает методику оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях Умеет обосновывать решения задач исследования по теме магистерской работы; осуществлять подготовку выводы и рекомендации Владеет навыком анализа при оформлении результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях	УО-1 собеседование УО-3 доклад	Экзамен
		ПК-2.4 Теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией	Знает актуальную нормативную документацию, необходимую для обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Умеет обобщать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений, оформлять результаты в соответствии с актуальной нормативной документацией Владеет навыком теоретического обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформление результатов в		

			соответствии с актуальной нормативной документацией		
--	--	--	--	--	--

## VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет- ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- подготовка к экзамену;

- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

## VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Ульященко, Г. М. Микропроцессорное управление устройствами преобразования электрической энергии и передачи электротехнической информации : учебное пособие / Г. М. Ульященко. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2016. — 72 с. — ISBN 978-5-9908055-5-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58295.html>
2. Компьютерная и микропроцессорная техника в исследовании и управлении электропривода. Ч.1 : лабораторный практикум / составители В. А. Арефьев. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 108 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90524.html>
3. Вострокнутов, Н. Н. Поверка и калибровка измерительных преобразователей электрических величин : конспект лекций / Н. Н. Вострокнутов. — Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2012. — 49 с. — ISBN 2227- 8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/44272.html>
4. Электроакустические преобразователи [Электронный ресурс]/ В.М. Шарапов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2013.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31881>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю <http://www.iprbookshop.ru/31881.html>; <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790284&theme=FEFU> (5 экз.)



5. Сальникова, Е.Н. Акустические системы: учеб.пособие/ Е.Н.Сальникова, Л.Г. Стаценко; М: Проспект, 2015.-101с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:791171&theme=FEFU> (5 экз.)

6. Шарапов В.М., Полищук Е.С., Кошевой Н.Д., Ишанин Г.Г., Минаев И.Г., Совлуков А.С. Датчики: справочник. - М.:Техносфера, 2012 -624с. Датчики [Электронный ресурс]: справочное пособие/ В.М. Шарапов [и др.]— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16974>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790379&theme=FEFU> (3 экз.)

7. Русанов, В.В. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Русанов, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2012. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10931>. — Загл. с экрана..

8. Электромеханические преобразователи, диагностика и защита/ВетровВ.И., ЕрушинВ.П., ТимофеевИ.П. - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 259 с.: ISBN 978-5-7782-2359-2 - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/548092>

9. 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>

10. 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>

11. 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>

12. Короченцев В.И. Задачи анализа и синтеза приемных и излучающих систем [электронный ресурс]: учебное пособие Дальневосточный федеральн. Ун-т, Инженерная школа.-2020.

#### Дополнительная литература

1. Короченцев В.И., Розенбаум А.Н. Анализ и синтез систем связи управления движением подводных объектов по аномалиям физических полей. – Владивосток: Дальнаука., -2007 г. 188 с.
2. Короченцев В.И. Волновые задачи теории направленных и фокусирующих антенн/ В.И.Короченцев. – Владивосток: Издво Дальнаука, 1998. – 192с.
3. Уколова Г.Г. Антенно-фидерные устройства: Методические указания для студентов. 2004.
- 4 Гулюшин В.Л., Тупицын Л.А. Устройства СВЧ и антенны:, 2004.
- 5.Федорова Л.А., Мельникова А.Ю. Расчет и проектирование линзовых антенн: Методические указания. 2002
- 6.Хребтов А.А. и др. Судовые эхолоты. – Л.: Судостроение, 1982.  
Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий / Под ред. Ключева В.В. – М.: Машиностроение, 1986. – 488 с.
7. Ермолов И.И. Теория и практика ультразвукового контроля. – М.: Машиностроение. 1981. – 240 с.
- 8.Справочник по гидроакустике. - Л.: Судостроение, 1988. – 552 с.
- 9.Евтютов А.П., Гуцин С.Е., Митько В.Б. Гидроакустические средства связи и наблюдения. – Л.: Судостроение, 1982.
- 10.Самойлов Л.К. Электронное управление характеристиками направленности антенн. – Л.: Судостроение, 1987. – 28 с.
- 11.Колчеданцев А.С. Гидроакустические станции. – Л.: Судостроение, 1982. – 240 с.
12. Бородин В.И., Смирнов Г.Е., Толстякова Н.А., Яковлев Г.В. Гидроакустические навигационные средства. – Л.: Судостроение, 1983.

9. Жуков В.Б. Теория синтеза и оптимизации антенн/ В.Б.Жуков. СПб.:Элмор, 2001 – 164с..

10. Тикунов А.И. Рыболовские приборы и комплексы. – Л.: Судостроение, 1989.

11. Орлов Л.В., Шабров А.А. Гидроакустическая аппаратура рыболовского флота. – Л.: Судостроение, 1987.

12. Логинов К.В. Электронавигационные и рыболовские приборы. – М.: Легкая пищевая промышленность, 1983

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная библиотека ДВФУ <https://www.dvfu.ru/library/> 19
2. «eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронный фонд правовой и нормативной документации <http://docs.cntd.ru/>
4. Академия Google Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин <https://scholar.google.ru/>
5. Журнал Приборы и техника эксперимента. [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7954](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7954)

### **Нормативно-правовые материалы**

1. ГОСТ 2.102-2013 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов;
2. ГОСТ 2.103-2013 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям.

Освоение дисциплины «Линзовые антенны» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и

выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Линзовые антенны» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## Х. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс кафедры Е 727	оборудование Elvis II + модуль «Аналоговые элементы»	– MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – AdobeAcrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCADElectrical 2015 LanguagePack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – оборудование Elvis II + модуль EmonaDATEx + соответствующий софт.