



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

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП Короченцев В.И.  
«Акустика»  
Название образовательной программы

 Короченцев В.И.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 09 » июня 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующая кафедрой  
Приборостроение  
(название кафедры)

 Короченцев В.И.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 09 » июня 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Специальные методы связи в морской среде и шельфовой зоне**

03.06.01 Физика и астрономия

профиль «Акустика»

Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3  
лекции 18 час. / 0,5 з.е.  
практические занятия 18 час. / 0,5 з.е.  
лабораторные работы 0 час. / 0 з.е.  
с использованием МАО лек. 6 / пр. 8 / лаб. 0 час.  
всего часов контактной работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО 14 час., в электронной форме      час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену      час.  
курсовая работа / курсовой проект      семестр  
зачет 3 семестр  
экзамен      семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30.06.2014 № 867

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры приборостроения, протокол № 11 от « 09 » июня 2015 г.

Заведующий кафедрой приборостроения: Короченцев В.И.  
Составители: Короченцев В.И., Сальникова Е.Н., Сошина Н.С.

**Оборотная сторона титульного листа**

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

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

Заведующий кафедрой / директор академического департамента

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):**

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

Заведующий кафедрой / директор академического департамента

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Специальные методы связи в морской среде и шельфовой зоне» предназначена для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Акустика». Образовательная программа «Акустика» входит в вариативную часть учебного плана, в дисциплины по выбору.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов (3 з.е.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (72 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, учебный план подготовки аспирантов по профилю «Акустика»

**Цель** - изучение методов расчетной оценки параметров электромагнитных полей в практике конструкторских разработок технических средств электромагнитной связи и управления подводными приборами в морской среде,

### **Задачи:**

1. Анализировать каналы связи и в проводящих средах, электромагнитные каналы связи в морской среде, физическую специфику использования электромагнитных каналов связи в электропроводящих средах, фоновые электромагнитные поля в морской среде.

2. Сделать оценку эффективности электрических дипольных антенн в режимах излучения и приема.

3. Сделать расчет компонент электромагнитного поля для систем связи в морской среде.

Для успешного изучения дисциплины «Специальные методы связи в морской среде и шельфовой зоне» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;
- способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке;
- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие универсальные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

ПК-1 Владение необходимой системой знаний в области акустики, волновых систем.

ПК-2 Готовность к разработке новых электронных и электромеханических средств освоения ресурсов Мирового океана.

**Примечание [МГД1]:** Перед таблицей должен быть текст «В результате изучения дисциплины у аспирантов .....»

Код и	Этапы формирования компетенции
-------	--------------------------------

формулировка компетенции		
<p>УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	Знает	основы анализу и оценке современных научных достижений в междисциплинарных областях.
	Умеет	генерировать новые идеи при решении исследовательских задач
	Владеет	методами анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач
<p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	Знает	законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие правоотношения в области защиты авторских прав, тенденции развития информационно-компьютерных технологий в области акустики, основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества; методологические теории и принципы современной науки и техники
	Умеет	производить поиск и осуществлять отбор оптимальных методов исследования, осуществлять методологическое обоснование научного исследования, использовать современные методы при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать информационно-измерительные технологии при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать специализированное программное обеспечение для проводимых научных исследований
	Владеет	методами разработки и применения технические средства зондирования сред и

		структур с учетом тенденций развития отрасли, разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов
ПК-1 Владение необходимой системой знаний в области акустики, волновых систем.	Знает	Законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов
	Умеет	Разрабатывать и применять технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли
	Владеет	методами решения задач математической физики и акустики.
ПК-2 Готовность к разработке новых электронных и электромеханических средств освоения ресурсов Мирового океана	Знает	Знать законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов
	Умеет	Уметь разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана.
	Владеет	методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Специальные методы связи в морской среде и шельфовой зоне» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: составляют 14 часов и включают в себя 6 часов лекционных занятий (лекция-визуализация), 8 часов практических занятий (групповая консультация).

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

**Теоретические занятия (18 час., в том числе 6 час. с использованием методов активного обучения)**

**МОДУЛЬ 1. Анализ возможности применения электромагнитных полей в разработках технических средств связи в проводящих средах (6 час.)**

**Раздел 1. Разборчивость речевой связи ( 6 час.)**

**Тема 1.** Существенные недостатки систем гидроакустической связи ближнего действия (СГАС БД) в «мелком море» ( 3 час.)

**Тема 2.** История развития электромагнитной (ЭМ) связи в морской среде ( 3 час.)

**МОДУЛЬ 2. Сверхдлинные волны (СДВ) (6 час.)**

**Раздел 1. Сверхнизкочастотные системы связи ( 6 час.)**

**Тема 1.** Градиенты напряженности ЭМ полей ( 2 час.)

**Тема 2.** Общие требования к выполнению чертежей ( 2 час.)

**Тема 3.** Распределение электрических и магнитных составляющих ЭМ поля (лекция-визуализация) ( 2 час.)

**МОДУЛЬ 3. Количественная оценка эффективности дипольных и электромагнитных антенн в режимах излучения и приема ( 6 час.)**

**Раздел 1. ХН поля электромагнитного диполя в безграничных средах ( 2 час.)**

**Тема 1.** Изучение разницы распространения ЭМ колебаний в диэлектрических и проводящих средах ( 2 час.)

**Раздел 2. Изучение математического описания ЭМ полей ( 4 час.)**

**Тема 1.** Расчет компонент ЭМ полей в реальных условиях эксплуатации разрабатываемых систем (лекция-визуализация) ( 2 час.)

**Тема 2.** Изучение конструкций систем с ЭМ каналом связи и примеров разработки электронной аппаратуры (лекция-визуализация) ( 2 час.)

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

**Практические занятия (18 час. (18 час., в том числе 8 час. с использованием методов активного обучения)**

**Занятие 1. Морские навигационные системы (групповая консультация) ( 4 час.)**

1. Внутренние навигационные системы.
2. Внешние навигационные системы.
3. Физические и математические характеристики навигационных полей.

**Занятие 2. Алгоритмы оценивания параметров движения объекта по физическим полям (групповая консультация) ( 4 час.)**

1. Постановка задачи оценивания
2. Минимаксные критерии непрерывного и дискретного времени
3. Минимаксный фильтр определения параметров движения эллипсоидального типа
4. Структурная схема и навигационное обеспечение системы навигации по геофизическим полям

**Занятие 3. Изучение реальных систем связи, управления и контроля в электропроводящих средах (групповая консультация) ( 2 час.)**

**Занятие 4. Физические и математические модели акустических и электромагнитных полей в электропроводящих средах ( 4час.)**

1. Гидроакустические каналы связи и управления
2. Электромагнитные каналы связи и управления в морской среде

3. Физическая модель использования электромагнитных каналов связи в проводящих средах

4. Оценка эффективности электрических дипольных антенн в режимах излучения и приема

**Занятие 5. Системы связи и управления в проводящих средах (групповая консультация) (4 час.)**

1. Поле электрического диполя в безграничных средах
2. Поле электрического диполя в безграничной проводящей среде
3. Расчет компонент электромагнитного поля для систем связи и управления в морской воде
4. Подводное переговорное устройство для легководолазов
5. Расчет компонент поля электрического диполя в донных твердых породах
6. Экспериментальные исследования подводной и подземной электромагнитной связи

**Лабораторные работы не предусмотрены планом.**

**I. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Специальные методы связи в морской среде и шельфовой зоне» представлено в приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

**II. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<b>Анализ возможности применения электромагнитных полей в разработках технических средств связи в проводящих средах</b>	УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	<p>Знает основы анализу и оценке современных научных достижений в междисциплинарных областях.</p> <p>Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских задач</p> <p>Владеет методами анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач</p>	Проверка конспектирования.  Выдача ИДЗ.	Сдача ИДЗ №1.  Контрольная работа 1.
ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>Знает законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие правоотношения в области защиты авторских прав, тенденции развития информационно-компьютерных технологий в области акустики, основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества;</p> <p>методологические теории и принципы современной науки и техники</p> <p>Умеет производить поиск и</p>				

			<p>осуществлять отбор оптимальных методов исследования, осуществлять методологическое обоснование научного исследования, использовать современные методы при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать информационно-измерительные технологии при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать специализированное программное обеспечение для проводимых научных исследований</p> <p>Владеет методами разработки и применения технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли, разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов</p>		
		ПК-1 Владение необходимой системой знаний в	Знает генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и		

		<p>области акустики, волновых систем.</p>	<p>структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов</p>		
			<p>Умеет разрабатывать и применять технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли</p>		
			<p>Владеет методами решения задач математической физики и акустики.</p>		
		<p>ПК-2 Готовность к разработке новых электронных и электромеханических средств освоения ресурсов Мирового океана</p>	<p>Знать законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов</p>		
			<p>Уметь разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана.</p>		

			Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана		
2	<b>Сверхдлинные волны</b>	<p>УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием</p>	<p>Знает основы анализу и оценке современных научных достижений в междисциплинарных областях.</p> <p>Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских задач</p> <p>Владеет методами анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач</p> <p>Знает законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие правоотношения в области защиты авторских прав, тенденции развития информационно-компьютерных технологий в области акустики, основные логические методы и приемы научного</p>	<p>Проверка конспектирования.</p> <p>Выдача ИДЗ.</p>	<p>Сдача ИДЗ №2.</p> <p>Контрольная работа 2.</p>

		<p>современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>исследования и инженерного творчества; методологические теории и принципы современной науки и техники</p>		
			<p>Умеет производить поиск и осуществлять отбор оптимальных методов исследования, осуществлять методологическое обоснование научного исследования, использовать современные методы при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать информационно-измерительные технологии при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать специализированное программное обеспечение для проводимых научных исследований</p>		
			<p>Владеет методами разработки и применения технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли, разрабатывать корректные математические</p>		

			модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов		
		ПК-1 Владение необходимой системой знаний в области акустики, волновых систем.	Знает генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов		
			Умеет разрабатывать и применять технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли		
			Владеет методами решения задач математической физики и акустики.		
		ПК-2 Готовность к разработке новых электронных и электромеханических средств освоения ресурсов Мирового океана	Знать законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов		
			Уметь разрабатывать корректные математические модели для анализа		

			и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана.		
			Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана		
3	<b>Количественная оценка эффективности дипольных и электромагнитных антенн в режимах излучения и приема</b>	УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знает основы анализу и оценке современных научных достижений в междисциплинарных областях.  Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских задач	Проверка конспектирования.  Выдача ИДЗ.	Сдача ИДЗ №3.  Контрольная работа 3.
			Владеет методами анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач		
		ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в	Знает законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие правоотношения в области защиты авторских прав, тенденции развития		

		соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационных технологий	<p>информационно-компьютерных технологий в области акустики, основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества; методологические теории и принципы современной науки и техники</p> <p>Умеет производить поиск и осуществлять отбор оптимальных методов исследования, осуществлять методологическое обоснование научного исследования, использовать современные методы при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать информационно-измерительные технологии при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать специализированное программное обеспечение для проводимых научных исследований</p> <p>Владеет методами разработки и применения технические средства</p>		
--	--	--	---	--	--

			зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли, разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов		
		ПК-1 Владение необходимой системой знаний в области акустики, волновых систем.	Знает генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов		
			Умеет разрабатывать и применять технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли		
			Владеет методами решения задач математической физики и акустики.		
		ПК-2 Готовность к разработке новых электронных и электромеханических средств освоения ресурсов Мирового океана	Знать законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи		

			и обработки сигналов		
			Уметь разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана.		
			Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана		

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении 2.

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

#### **Основная литература**

1. Бакланов Е.Н. Судовая аппаратура ГМССБ: Учебное пособие. - Владивосток: Дальрыбвтуз, 2006. - 128 с. Режим доступа: - <http://window.edu.ru/resource/927/76927/files/baklanov.pdf>
2. Бакланов Е.Н. Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности: Учебное пособие. - Владивосток: Дальрыбвтуз, 2006. - 71 с. Режим доступа: - <http://window.edu.ru/resource/923/76923/files/GMDSS-1.pdf>
3. Бакеев Д.А. Радиотехнические системы передачи информации. Системы связи. Оценка технической эффективности радиотехнических

систем передачи информации и систем связи: Учебное пособие. - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006. - 69 с. Режим доступа: - <http://window.edu.ru/resource/529/68529/files/kamchatgtu023.pdf>

4. Короченцев В.И., Розенбаум А.Н. Анализ и синтез систем связи, управления движением подводных объектов по аномалиям физических полей. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 188с. Режим доступа: - <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265418&theme=FEFU>

5. Мироненко М.В., Малашенко А.Е., Василенко А.М., Карачун Л.Э., Леоненков Р.В. Нелинейная просветная гидроакустика и средства морского приборостроения в создании Дальневосточной радиогидроакустической системы освещения атмосферы, океана и земной коры, мониторинга их полей различной физической природы: монография /отв. ред. Н.Л. Халаев. - Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2014. - 404 с. Режим доступа: - <http://rucont.ru/efd/279599>

#### **Дополнительная литература**

1. Быков В. Г. Нелинейные волновые процессы в геологических средах / отв. ред. В. Н. Николаевский ; Российская академия наук ; Дальневосточное отделение, Институт тектоники и геофизики. - Владивосток: Изд-во: Дальнаука, 2000. – 190 с. Режим доступа: - <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:13159&theme=FEFU>

2. Лентарёв А.А. Морские районы систем обеспечения безопасности мореплавания: Учебное пособие. - Владивосток: МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2005. - 114 с - <http://window.edu.ru/resource/489/53489/files/msun44.pdf>

3. Рублев В.П. Системы многоабонентной связи и управления биообъектами в электропроводящих средах // В.П. Рублев; [Дальневост. гос. техн. ун-т; науч. рук. В.И. Короченцев] Владивосток, 2007. 124с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:390553&theme=FEFU>

4. Филаретов В. Ф., Лебедев А. В., Юхимец Д. А. Устройства и системы управления подводных роботов / отв. ред. Ю. Н. Кульчин; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт автоматизации и процессов управления. – Москва. Из-во: Наука, 2005.- 270 с.  
Режим доступа: -

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:234733&theme=FEFU>

5. Щуров В.А. Векторная акустика океана / В. А. Щуров ; [отв. ред. В. И. Короченцев] ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Тихоокеанский океанологический институт. Владивосток, Издатель: Дальнаука., 2003. 307 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3450&theme=FEFU>

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

1. [https://www.bsuir.by/m/12\\_100229\\_1\\_57709.pdf](https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_57709.pdf) - Передача информации в гидроакустическом канале.
2. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-503141135.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503141135.pdf) - Распространение электромагнитных и акустических волн в морском льду.

#### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

## Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Лекционная аудитория: ауд. Е627	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Office Professional Plus 2013 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>• Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов;</li> <li>• 7Zip 16.04 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>• ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>• Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);</li> <li>• Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>• AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>• MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете</li> <li>• NI LabView - это среда разработки и платформа для выполнения программ, созданных на графическом языке программирования «G» фирмы National Instruments. Используется в системах сбора и обработки данных, а также для управления техническими объектами и технологическими процессами.</li> <li>• MultiSim 25 Users not concurrent- средство разработки и моделирования электронных схем.</li> </ul>

### IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины отводится 108 часа аудиторных занятий и 72 часов самостоятельной работы.

На лекциях преподаватель объясняет теоретический материал, разбитый на три модуля:

- Анализ возможности применения электромагнитных полей в разработках технических средств связи в проводящих средах;
- Сверхдлинные волны;
- Количественная оценка эффективности дипольных и электромагнитных антенн в режимах излучения и приема.

Изложение материала направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. На практических занятиях преподаватель дает методики расчетной оценки параметров электромагнитных полей в практике конструкторских разработок технических средств электромагнитной связи и управления подводными приборами в морской среде.

Во второй части занятия аспирантам предлагается работать самостоятельно, выполняя самостоятельное изучение технических средств электромагнитной связи и управления подводными приборами в морской среде.

Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения. Если полученных в аудитории знаний окажется недостаточно, аспирант может самостоятельно повторно прочесть лекцию или соответствующее пособие, просмотреть практикум с разобранными примерами.

**Примечание [МГД2]:** Студент везде заменить на аспирант

Выполнение практических работ способствует повышению степени формирования следующие универсальные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции:

УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной

области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-1 Владение необходимой системой знаний в области акустики, волновых систем;

ПК-2 Готовность к разработке новых электронных и электромеханических средств освоения ресурсов Мирового океана;

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины приведены в приложении «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся».

Для освоения дисциплины следует изучить источники из списка основной и дополнительной литературы, электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, рассматривать практические примеры по темам, знакомиться с понятиями и определениями, находить ответы на вопросы для самоконтроля.

Рекомендации по подготовке к зачету.

При подготовке к зачету аспиранту следует повторить лекционный материал, изучить источники из списка литературы, подготовиться к ответу на все вопросы, включенные в «Перечень вопросов к зачету». Во время подготовки к зачету аспирант должен систематизировать знания, полученные им при изучении основных тем дисциплины в течение семестра. Это позволяет объединить отдельные темы в единую систему дисциплины.

Следует выделить последний день (либо часть его) перед зачетом для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет студенту самостоятельно перепроверить усвоение материала.

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

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным

нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования и лицензионного программного обеспечения.
Лекционная аудитория: ауд. Е627	<p>мультимедийный проектор Optima EX542I – 1 шт; аудио усилитель QVC RMX 850 – 1 шт; колонки – 1 шт; ноутбук; ИБП – 1 шт; настенный экран; микрофон – 1 шт. ПО: - Microsoft Office Professional Plus 2013 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов; – 7Zip 16.04 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов.</p>
Лабораторный комплекс по анализу и обработки гидроакустической информации: ауд. Е627	<p>Лабораторный комплекс по моделированию систем специальной связи: Промышленный контроллер NI PXIe-8115 с дополнительными модулями-5 шт. ПО: -Solid Works - программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства; -Fidesis - система автоматизированных инженерных расчётов; -Ansys Demo Version- универсальная программная система <u>конечно-элементного</u> (МКЭ) анализа в сфере автоматизированных инженерных расчётов. – Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ); -NI LabView - это <u>среда разработки и платформа</u> для выполнения программ, созданных на <u>графическом языке программирования «G»</u> фирмы <u>National Instruments</u>. Используется в <u>системах сбора</u> и обработки данных, а также для управления техническими объектами и технологическими процессами. -MultiSim 25 Users not concurent- средство разработки и моделирования электронных схем.</p>



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

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Специальные методы связи в морской среде и  
шельфовой зоне»**

**03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Акустика»**

Образовательная программа «Акустика»

Форма подготовки (очная)

**Владивосток**

**2018**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид самостоя тельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
Анализ возможности применения электромагнитных полей в разработках технических средств связи в проводящих средах	1-6 недели семестра	Конспектирование	7	Конспект
Анализ возможности применения электромагнитных полей в разработках технических средств связи в проводящих средах	7 неделя	ИДЗ	7	Самостоятельная работа
Сверхдлинные волны	8-10 недели семестра	Конспектирование	7	Конспект
Сверхдлинные волны	10-13 неделя	ИДЗ	7	Самостоятельная работа
Количественная оценка эффективности дипольных и электромагнитных антенн в режимах излучения и приема	14-16 недели семестра	Конспектирование, решение задач	7	Конспект
Количественная оценка эффективности дипольных и электромагнитных антенн в режимах излучения и приема	17 неделя семестра	ИДЗ	7	Самостоятельная работа
Подготовка к выполнению практической работы 1	По графику выполнения работ	Изучение теории	7	Сдача практической работы
Подготовка к выполнению практической работы 2	По графику выполнения работ	Изучение теории	7	Сдача практической работы
Подготовка к выполнению практической работы 3	По графику выполнения работ	Изучение теории	7	Сдача практической работы
Подготовка к аттестационному	Последняя неделя семестра	Повторение	9	Зачет

мероприятию		теории, решение задач		
-------------	--	-----------------------------	--	--

### **Методические указания к самостоятельной работе**

Методические указания к выполнению предусмотренных планом-графиком видов самостоятельной работы по дисциплине «Специальные методы связи в морской среде и шельфовой зоне» с указанием цели (задач), характеристики заданий, требований к содержанию и оформлению, рекомендаций по их выполнению.

#### **Цели задачи и функции СРС.**

Решение поставленных задач невозможно без повышения роли СРС в освоении учебного материала, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста аспиранта, воспитание творческой активности и инициативы.

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа аспиранта, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов).

*Целью СРС* является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

*Задачи СРС:*

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений аспирантов;
- углубление и расширение теоретической подготовки;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности аспирантов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым экзаменам.

*Функции СРС:*

- развивающая* (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей аспирантов);
- информационно-обучающая* (учебная деятельность аспирантов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующая и стимулирующая* (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательная* (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина);
- исследовательская* (новый уровень профессионально-творческого мышления).

В основе СРС лежат следующие *принципы*:

- развития творческой деятельности;
- целевого планирования;
- лично-деятельностного подхода.

СРС – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины.

### **Уровни, формы и виды СРС.**

Для индивидуализации образовательного процесса СРС можно разделить на базовую и дополнительную.

*Базовая СРС* обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности аспиранта на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля. Базовая СРС может включать следующие *формы* работ:

- изучение лекционного материала, предусматривающие проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, выдаваемых на практических занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;

-подготовка к экзамену, аттестациям;  
-написание реферата по заданной проблеме.

*Дополнительная СРС* направлена на углубление и закрепление знаний аспиранта, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. К ней относятся:

-подготовка к экзамену;  
-выполнение расчетно-графической работы;  
-выполнение курсовой работы или проекта;

**При конспектировании лекций** рекомендуется придерживаться следующих основных правил.

1. Не начинайте записывать материал с первых слов преподавателя, сначала выслушайте его мысль до конца и постарайтесь понять ее.
2. Приступайте к записи в тот момент, когда преподаватель, заканчивая изложение одной мысли, начинает ее комментировать.
3. В конспекте обязательно выделяются отдельные части. Необходимо разграничивать заголовки, подзаголовки, выводы, обособлять одну тему от другой.
4. Создавайте ваши записи с использованием принятых условных обозначений.
5. Не забывайте об аббревиатурах (сокращенных словах), знаках равенства и неравенства, больше и меньше.
6. Большую пользу для создания правильного конспекта дают сокращения.
7. Нужно избегать сложных и длинных рассуждений.
8. При конспектировании лучше пользоваться повествовательными предложениями, избегать самостоятельных вопросов.
9. Не старайтесь зафиксировать материал дословно. Отбрасывайте второстепенные слова, без которых главная мысль не теряется.
10. Если в лекции встречаются непонятные вам термины, оставьте место, после занятий уточните их значение у преподавателя.

**Индивидуальные домашние задания:** важным видом работы при изучении курса являются практические занятия. Цель практических занятий состоит в том, чтобы познакомить аспирантов с основными методами и приемами решения задач, а также закрепить применение данных методов. Для более глубокого закрепления аспирантов методов решения задач им предлагается набор ИДЗ по изученным темам. Контроль усвоения материала практических занятий (включая ИДЗ) осуществляется на контрольной работе. Задания контрольной работы сформированы так, что 50% предлагаемых задач взяты (посредством случайной выборки) из ИДЗ и задач, разбираемых на аудиторных практических занятиях. Таким образом, успешное решение контрольной работы и набор достаточного количества баллов становится возможным только при заранее (и самостоятельно) выполненном ИДЗ.

Студент может использовать разработанные пособия для подготовки к контрольной работе. Рейтинговый результат выполнения ИДЗ и контрольных работ входит в суммарный рейтинговый балл аспиранта по дисциплине.

**Цель практических занятий по дисциплине:**

- 1.закрепить теоретический материал курса;
- 2.приобрести навыки решения конкретных задач;
- 3.овладеть основными методами решения.

Цель каждого отдельно взятого практического занятия - усвоение аспирантом основных вопросов рабочей программы курса дисциплины, применение общих методов расчета к решению задач.



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

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Специальные методы связи в морской среде и  
шельфовой зоне»  
**03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Акустика»**  
Образовательная программа «Акустика»  
Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p style="text-align: center;"><b>УК-1</b></p> <p>Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	Знает	основы анализу и оценке современных научных достижений в междисциплинарных областях.
	Умеет	генерировать новые идеи при решении исследовательских задач
	Владеет	методами анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач
<p style="text-align: center;"><b>ОПК-1</b></p> <p>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	Знает	законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие правоотношения в области защиты авторских прав, тенденции развития информационно-компьютерных технологий в области акустики, основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества; методологические теории и принципы современной науки и техники
	Умеет	производить поиск и осуществлять отбор оптимальных методов исследования, осуществлять методологическое обоснование научного исследования, использовать современные методы при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать информационно-измерительные технологии при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать специализированное программное обеспечение для проводимых

		научных исследований
	Владеет	методами разработки и применения технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли, разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов
ПК-1 Владение необходимой системой знаний в области акустики, волновых систем.	Знает	Законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов
	Умеет	Разрабатывать и применять технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли
	Владеет	методами решения задач математической физики и акустики.
ПК-2 Готовность к разработке новых электронных и электромеханически их средств освоения ресурсов Мирового океана	Знает	Знать законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов
	Умеет	Уметь разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана.
	Владеет	методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана

№	Контролируе	Коды, наименование и этапы	Оценочные средства
---	-------------	----------------------------	--------------------

п/п	ые разделы / темы дисциплины	формирования компетенций		текущий контроль	промежуточ ная аттестация
1	<b>Анализ возможности применения электромагнитных полей в разработках технических средств связи в проводящих средах</b>	УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знает основы анализу и оценке современных научных достижений в междисциплинарных областях.  Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских задач  Владеет методами анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач	Проверка конспектирования.  Выдача ИДЗ.	Сдача ИДЗ №1.  Контрольная работа 1.
		ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационных коммуникационных технологий	Знает законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие правоотношения в области защиты авторских прав, тенденции развития информационно- компьютерных технологий в области акустики, основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества; методологические теории и принципы современной науки и техники  Умеет производить поиск и осуществлять		

**Примечание [МГДЗ]:** Промежуточная аттестация зачет.

			<p>отбор оптимальных методов исследования, осуществлять методологическое обоснование научного исследования, использовать современные методы при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать информационно-измерительные технологии при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать специализированное программное обеспечение для проводимых научных исследований</p>		
			<p>Владеет методами разработки и применения технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли, разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов</p>		
		<p>ПК-1 Владение необходимой системой знаний в области</p>	<p>Знает генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах,</p>		

		<p>акустики, волновых систем.</p>	<p>взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов</p>		
			<p>Умеет разрабатывать и применять технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли</p>		
			<p>Владеет методами решения задач математической физики и акустики.</p>		
		<p>ПК-2 Готовность к разработке новых электронных и электромеханических средств освоения ресурсов Мирового океана</p>	<p>Знать законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов</p>		
			<p>Уметь разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана.</p>		

			Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана		
2	<b>Сверхдлинные волны</b>	УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знает основы анализу и оценке современных научных достижений в междисциплинарных областях. Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских задач Владеет методами анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач	Проверка конспектирования. Выдача ИДЗ.	Сдача ИДЗ №2. Контрольная работа 2.
		ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием	Знает законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие правоотношения в области защиты авторских прав, тенденции развития информационно-компьютерных технологий в области акустики, основные логические методы и приемы научного		

		<p>современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>исследования и инженерного творчества; методологические теории и принципы современной науки и техники</p>		
			<p>Умеет производить поиск и осуществлять отбор оптимальных методов исследования, осуществлять методологическое обоснование научного исследования, использовать современные методы при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать информационно-измерительные технологии при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать специализированное программное обеспечение для проводимых научных исследований</p>		
			<p>Владеет методами разработки и применения технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли, разрабатывать корректные математические</p>		

			<p>модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов</p>		
		<p>ПК-1 Владение необходимой системой знаний в области акустики, волновых систем.</p>	<p>Знает генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов</p>		
			<p>Умеет разрабатывать и применять технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли</p>		
			<p>Владеет методами решения задач математической физики и акустики.</p>		
		<p>ПК-2 Готовность к разработке новых электронных и электромеханических средств освоения ресурсов Мирового океана</p>	<p>Знать законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов</p>		
			<p>Уметь разрабатывать корректные математические модели для анализа</p>		

			и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана.		
			Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана		
3	<b>Количественная оценка эффективности дипольных и электромагнитных антенн в режимах излучения и приема</b>	УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знает основы анализу и оценке современных научных достижений в междисциплинарных областях. Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских задач	Проверка конспектирования. Выдача ИДЗ.	Сдача ИДЗ №3. Контрольная работа 3.
		Владеет методами анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач			
		ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в	Знает законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие правоотношения в области защиты авторских прав, тенденции развития		

		соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>информационно-компьютерных технологий в области акустики, основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества; методологические теории и принципы современной науки и техники</p> <p>Умеет производить поиск и осуществлять отбор оптимальных методов исследования, осуществлять методологическое обоснование научного исследования, использовать современные методы при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать информационно-измерительные технологии при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать специализированное программное обеспечение для проводимых научных исследований</p> <p>Владеет методами разработки и применения технические средства</p>		
--	--	--	---	--	--

			зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли, разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов		
		ПК-1 Владение необходимой системой знаний в области акустики, волновых систем.	Знает генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов		
			Умеет разрабатывать и применять технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли		
			Владеет методами решения задач математической физики и акустики.		
		ПК-2 Готовность к разработке новых электронных и электромеханических средств освоения ресурсов Мирового океана	Знать законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи		

			и обработки сигналов		
			Уметь разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана.		
			Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана		

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении	знает (пороговый уровень)	основы анализу и оценке современных научных достижений в междисциплинарных областях.	Знание основ анализа и оценки современных научных достижений в междисциплинарных областях	Способен использовать основы анализа и оценки современных научных достижений в профессиональной деятельности
	умеет (продвинутый)	генерировать новые идеи при решении исследовательских задач	Знание методов генерирования новых идей в научных исследований.	Способен использовать методологии поиска новых идей в научных исследований.
	владеет (высокий)	методами анализа и оценки современных	Владение анализом и оценкой	Способен использовать методы анализа и оценки современных

исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	ий)	научных достижений при решении исследовательских и практических задач	современных научных достижений	научных достижений при решении исследовательских и практических задач
ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научную исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знает (пороговый уровень)	законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие правоотношения в области защиты авторских прав, тенденции развития информационно-компьютерных технологий в области акустики, основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества; методологические теории и принципы современной науки и техники	Знание основных методов исследования.	Способен использовать полученные знания при разработке отчетов.
	умеет (продвинутый)	производить поиск и осуществлять отбор оптимальных методов исследования, осуществлять методологическое обоснование научного исследования, использовать современные методы при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать информационно-измерительные	Умение анализировать полученную информацию с использованием современных методов исследования.	Способен использовать основные достижения информационно-коммуникационных технологий.

		технологии при осуществлении научно-исследовательской деятельности, использовать специализированное программное обеспечение для проводимых научных исследований		
	владеет (высокий)	методами разработки и применения технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли, разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов	Способен обрабатывать полученную информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий.	Может использовать на практике полученную информацию.
ПК-1 Владение необходимой системой знаний в области акустики, волновых систем.	знает (пороговый уровень)	Законь генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов	Знание основных уравнений и граничных условий в области акустики, волновых систем.	Способен использовать необходимые уравнения для разработки алгоритмов для волновых процессов.
	умеет (продвинутый)	Разрабатывать и применять технические средства зондирования сред и структур с учетом тенденций развития отрасли	Умение разрабатывать алгоритм волновых уравнений.	Способен анализировать корректную постановку задач области акустики.
	владеет	методами решения	Способен уметь	Может применять

	т (высокий)	задачи математической физики и акустики.	решать поставленные алгоритмы с помощью программного обеспечения.	полученные решения и алгоритмы на практике.
ПК-2 Готовность к разработке новых электронных и электромеханических средств освоения ресурсов Мирового океана	знает (пороговый уровень)	законы генерации, излучения и распространения упругих волн в различных средах и структурах, взаимодействия с веществом и волнами другой физической природы, способы и методы передачи и обработки сигналов	Знание основных логических методов и приемов научного исследования	Способен использовать современные микропроцессоры, микроконтроллеры и программируемых логических интегральных схем
	умеет (продвинутый)	разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана.	Умение разрабатывать корректные математические модели	Способен анализировать модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов
	владеет (высокий)	методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана	Владение методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов	Может сделать окончательные выводы после внедрения математических моделей.

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Вопросы к зачету

1. Существенные недостатки систем гидроакустической связи ближнего действия в «мелком море»
2. Градиенты напряженности ЭМ полей
3. Распределение электрических и магнитных составляющих ЭМ поля
4. Разницы распространения ЭМ колебаний в диэлектрических и проводящих средах
5. Расчет компонент ЭМ полей в реальных условиях эксплуатации разрабатываемых систем
6. Изучение конструкций систем с ЭМ каналом связи
7. Анализ каналов связи и в проводящих средах
8. Системы гидроакустической связи ближнего действия
9. Электромагнитные каналы связи в морской среде
10. Физическая специфика использования электромагнитных каналов связи в электропроводящих средах
11. Фоновые электромагнитные поля в морской среде
12. Оценка эффективности электрических дипольных антенн в режимах излучения и приема
13. Примеры разработок систем связи в проводящих средах
14. Поле электрического диполя в безграничных средах
15. Поле электрического диполя в безграничной проводящей среде
16. Расчет компонент электромагнитного поля для систем связи в морской среде
17. Подводное переговорное устройство для легководолазов
18. Экспериментальные исследования подводной электромагнитной связи
19. Опытная эксплуатация подводного радиотелефонного устройства для легководолазов

### Оценочные средства для текущего контроля

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена	Требования к сформированным компетенциям
	<i>«зачтено» / «отлично»</i>	Оценка «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 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 «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 вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
	<i>«зачтено» / «удовлетворительно»</i>	Оценка «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 практических работ.
	<i>«не зачтено» / «неудовлетворительно»</i>	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.