

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Судовождение»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета

/С. Ю. Труднев/

«28» _____ 03 _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЕ И ПОИСКОВЫЕ ПРИБОРЫ»

специальность

26.05.05 «Судовождение»

(специалитет)

специализация:

«Промысловое судовождение»

Петропавловск-Камчатский,
2020

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Гидроакустические и поисковые приборы» является подготовка курсантов к изучению специальных радиотехнических систем, ознакомление с особенностями передачи, приёма и обработки сигналов в гидролокаторах и эхолотах. Кроме того, в процессе изучения дисциплины формируются профессиональные компетенции, позволяющие осуществлять техническую эксплуатацию и научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области

Курс «Гидроакустические и поисковые приборы» в значительной мере определяет уровень специальной инженерной подготовки специалистов и является основой для технической эксплуатации акустического оборудования.

Основная задача курса – привитие обучающимся умения на основе полученных теоретических знаний и практических навыков выбирать средства поиска и эксплуатации гидроакустических поисковых систем.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей *компетенции*:

– способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-2	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-2} : Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью. ИД-2 _{ОПК-2} : Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности. ИД-3 _{ОПК-2} : Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	Знать: - параметры акустических колебаний. Классификацию современных судовых промысловых приборов. - классификация антенн промысловых приборов. - принцип действия и типовая структурная схема гидролокатора. Уметь: - применять знания в практической деятельности; Владеть навыками: - эксплуатации судовой радиоэлектронной аппаратуры	З(ОПК-2)4 У (ОПК-2)1 В (ОПК-2)1

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидроакустические и поисковые приборы» относится к обязательной части в структуре образовательной программы.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1		4	5	6	7	8	9
Краткая история и основные направления развития промышленной гидроакустики. Классификация современных судовых промышленных гидроакустических приборов. Общие сведения об объектах промысла, орудиях и способах их лова и использовании при этом гидроакустическом оборудовании.	12	4	-	4	4	Конспект лекций по темам СРС, защита отчета по практической и лабораторной работам	
Акустические колебания, их виды и основные параметры. Акустическое сопротивление среды. Особенности распространения акустических колебаний в воде и их влияние на эффективность применения гидроакустической аппаратуры на промысле. Скорость звука в воде, градиент скорости звука. Основные уравнения гидромеханики. Волновое уравнение. Энергетические характеристики акустических волн. Затухание акустических волн в воде, частотные характеристики затухания.	12	4	-	4	4		
Интерференция и дифракция акустических волн. Отражение и преломление акустических волн. Нормальное падение акустических колебаний на границу раздела двух сред. Наклонное падение акустических колебаний. Основные законы. Отражение и рассеяние акустических волн морскими грунтами с различными акустическими характеристиками и поверхностью моря. Факторы, влияющие на распространение звука в воде. Слоистые среды. Рефракция акустических волн. Образование акустической тени и звуковых каналов. Влияние рефракции на работу промышленных гидроакустических приборов. Понятие о геометрической дальности действия гидроакустических приборов.	12	4	-	4	4		
Гидроакустические помехи. Источники помех и их классификация. Активные и пассивные помехи. Шумы моря. Реверберация моря: донная, объемная, поверхностная. Влияние реверберации на работу промышленных гидроакустических приборов. Энергетические характеристики реверберации. Статистические характеристики реверберации.	12	4	-	4	4		
Акустические характеристики рыб и рыбных скоплений и других промысловых морских объектов. Сила цели, эффективная площадь рассеивания. Зависимость акустических характеристик промысловых объектов от видового и размерного состава. Эквивалентная	12	4	-	4	4		

сфера и ее радиус. Понятие о калибровке гидроакустических приборов. Биогидроакустика. Практическое использование звуков, Создаваемых морскими объектами.							
Классификация антенн промысловых гидроакустических приборов. Основные параметры гидроакустических антенн. Направленность излучения и приема, характеристики направленности. Коэффициент осевой концентрации. Дискретная база излучателей. Зависимость направленных свойств базы точечных излучателей от расстояния между излучателями и их числа. Влияние ошибок возбуждения на направленные свойства антенн.	18	6	-	6	6	Коллоквиум	
Прием гидроакустических сигналов. Помехи приему. Выделение сигналов при наличие помех.	12	4	-	4	4		
Основной принцип гидролокации. Измерение расстояний и направлений гидроакустическим способом. Принцип действия и типовая структурная схема эхолота. Основные погрешности измерения глубины. Ограничение дальности действия эхолотов. Рыбопоисковые комплексы «Сарган – КМ», «Прибой – 101». Состав конструкция, структурные схемы. Настройка и регулировка, подготовка к работе. Основные требования к размещению. Основные требования по эксплуатации.	18	6	-	6	6		
Экзамен	36						
Всего	144/4	36		36	36		36

4.2. Тематический план дисциплины заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1		4	5	6	7	8	9
Краткая история и основные направления развития промысловой гидроакустики. Классификация современных судовых промысловых гидроакустических приборов. Общие сведения об объектах промысла, орудиях и способах их лова и использовании при этом гидроакустическом оборудовании.	16	1	-	1	14	Конспект лекций по темам СРС, защита отчета по практической и лабораторной работам	
Акустические колебания, их виды и основные параметры. Акустическое сопротивление среды. Особенности распространения акустических колебаний в воде и их влияние на эффективность применения гидроакустической аппаратуры на промысле. Скорость звука в воде, градиент скорости звука. Основные уравнения гидромеханики. Волновое уравнение. Энергетические характеристики акустических волн. Затухание акустических волн в воде, частотные характеристики затухания..	21	1	-	1	19		
Интерференция и дифракция акустических волн. Отражение и преломление акустических волн. Нормальное падение акустических колебаний на границу раздела двух сред. Наклонное падение акустических колебаний. Основные законы. Отражение и рассеяние акустических волн морскими грунтами с различными	16	1	-	1	14		

акустическими характеристиками и поверхностью моря. Факторы, влияющие на распространение звука в воде. Слоистые среды. Рефракция акустических волн. Образование акустической тени и звуковых каналов. Влияние рефракции на работу промысловых гидроакустических приборов. Понятие о геометрической дальности действия гидроакустических приборов.							
Гидроакустические помехи. Источники помех и их классификация. Активные и пассивные помехи. Шумы моря. Реверберация моря: донная, объемная, поверхностная. Влияние реверберации на работу промысловых гидроакустических приборов. Энергетические характеристики реверберации. Статистические характеристики реверберации.	16	1	-	1	14		
Акустические характеристики рыб и рыбных скоплений и других промысловых морских объектов. Сила цели, эффективная площадь рассеивания. Зависимость акустических характеристик промысловых объектов от видового и размерного состава. Эквивалентная сфера и ее радиус. Понятие о калибровке гидроакустических приборов. Биогидроакустика. Практическое использование звуков, создаваемых морскими объектами.	16	1	-	1	14		
Классификация антенн промысловых гидроакустических приборов. Основные параметры гидроакустических антенн. Направленность излучения и приема, характеристики направленности. Коэффициент осевой концентрации. Дискретная база излучателей. Зависимость направленных свойств базы точечных излучателей от расстояния между излучателями и их числа. Влияние ошибок возбуждения на направленные свойства антенн.	16	1	-	1	14		45
Прием гидроакустических сигналов. Помехи приему. Выделение сигналов при наличии помех.	17	2	-	1	14		
Основной принцип гидролокации. Измерение расстояний и направлений гидроакустическим способом. Принцип действия и типовая структурная схема эхолота. Основные погрешности измерения глубины. Ограничение дальности действия эхолотов. Рыбопоисковые комплексы «Сарган – КМ», «Прибой – 101». Состав конструкции, структурные схемы. Настройка и регулировка, подготовка к работе. Основные требования к размещению. Основные требования по эксплуатации.	17	2	-	1	14		
Экзамен	9						
Всего	144/4	10	-	8	117		9

4.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие сведения и определения.

Краткая история и основные направления развития промысловой гидроакустики. Классификация современных судовых промысловых гидроакустических приборов. Общие сведения об объектах промысла, орудиях и способах их лова и использовании при этом гидроакустическом оборудовании.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 1. Ознакомление с лабораторным оборудованием. Инструктаж по Охране труда

Литература
[7, с. 9-20]

Тема 2. Акустические колебания, их виды и основные параметры. Акустическое сопротивление среды. Особенности распространения акустических колебаний в воде и их влияние на эффективность применения гидроакустической аппаратуры на промысле. Скорость звука в воде, градиент скорости звука. Основные уравнения гидромеханики. Волновое уравнение. Энергетические характеристики акустических волн. Затухание акустических волн в воде, частотные характеристики затухания.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 2.

Замер полного электрического сопротивления прибора 1.

Литература

[7, с. 21-28]

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 2. Типовое устройство, состав комплекта эхолота.

Литература

[6, с. 23-24]

Тема 3. Интерференция и дифракция акустических волн. Отражение и преломление акустических волн. Нормальное падение акустических колебаний на границу развала двух сред. Наклонное падение акустических колебаний. Основные законы. Отражение и рассеяние акустических волн морскими грунтами с различными акустическими характеристиками и поверхностью моря.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 3. Проверка и регулировка эхолота. Использование эхолота. Режимы работы.

Литература

[7, с. 29-34]

Тема 4. Гидроакустические помехи. Источники помех и их классификация. Активные и пассивные помехи. Шумы моря. Реверберация моря: донная, объемная, поверхностная. Влияние реверберации на работу промысловых гидроакустических приборов. Энергетические характеристики реверберации. Статистические характеристики реверберации.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 4. Проверка сопротивления изоляции электрокабелей эхолота.

Литература

[7, с. 35-45]

Тема 5. Акустические характеристики рыб и рыбных скоплений и других промысловых морских объектов. Сила цели, эффективная площадь рассеивания. Зависимость акустических характеристик промысловых объектов от видового и размерного состава. Эквивалентная сфера и ее радиус. Понятие о калибровке гидроакустических приборов. Биогидроакустика. Практическое использование звуков, создаваемых морскими объектами.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 5. Проверка импульсной мощности генератора.

Литература

[7, с. 46-51]

Тема 6. Классификация антенн промысловых гидроакустических приборов. Основные параметры гидроакустических антенн. Направленность излучения и приема, характеристики направленности. Коэффициент осевой концентрации. Дискретная база излучателей. Зависимость направленных свойств базы точечных излучателей от расстояния между излучателями и их числа. Влияние ошибок возбуждения на направленные свойства антенн.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 6. Проверка длительности импульса генератора по рабочим поддиапазонам.

Литература
[7, с. 46-51]

Тема 7. Прием гидроакустических сигналов. Помехи приему. Выделение сигналов при наличии помех.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 7. Проверка инструментальных погрешностей по самописцу.

Литература
[7, с. 46-51]

Тема 8. Основной принцип гидролокации. Измерение расстояний и направлений гидроакустическим способом. Принцип действия и типовая структурная схема эхолота. Основные погрешности измерения глубины. Ограничение дальности действия эхолотов. Рыбопоисковые комплексы. Состав конструкции, структурные схемы. Настройка и регулировка, подготовка к работе. Основные требования к размещению. Основные требования по эксплуатации.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 8. Проверка инструментальных погрешностей по цифровому указателю.

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Основными формами внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины являются следующие:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной учебно-методической литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к текущему и итоговому контролю знаний по дисциплине.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Гидроакустические и поисковые приборы» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Теоретические вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

1. Техническое обслуживание рыбопоисковой гидроакустики.
2. Правила использования рыбопоисковой аппаратуры, её настройка.
3. Обслуживание прибора № 1.
4. Особенности обнаружение биоресурсов.
5. Приборы контроля раскрытия трала, их параметры, техническое обслуживание.
6. Геометрическая дальность.
7. Особенности распространения акустических волн.

Вопросы к промежуточной аттестации представлены в ФОС приложении к рабочей программе дисциплине.

7 Рекомендуемая литература

7.1 Основная:

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника. - М.: Высшая школа, 2008 - 797 с. - 4 шт.
2. Карманов И. В. Базовый конспект лекций для студентов радиотехнических и телекоммуникационных специальностей. Казань: 2004 - 117 с. – 27 шт.

7.2 Дополнительная:

3. Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем. М.: Изд-во «Наука», 1977 - 560 с. – 5 шт.

7.3 Методическое обеспечение:

4. Саранча А.М. Гидроакустические и поисковые приборы: методические указания к выполнению лабораторных работ для курсантов и студентов / А. И. Парфёнкин. – Петропавловск-Камчатский :КамчатГТУ, 2019. – 29 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.radioingener.ru>
2. www.ic-on-line.cn

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Курс разработан таким образом, чтобы дать обучающимся твёрдые знания о принципах построения, основных качественных показателях и особенностях свойств замкнутых систем радиоавтоматики различного назначения. Фундаментальность подготовки достигается путем глубокого и систематического изучения соответствующих тем дисциплины на лекционных занятиях.

Подготовка к лекционным занятиям. Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной техническими средствами обучения. Изложение лекционного материала сопровождается демонстрацией графических, фото и видео иллюстраций с использованием мультимедийного оборудования и при необходимости классной доски. Для стимуляции познавательной активности обучающихся в ходе лекционного процесса создаются и разрешаются проблемные ситуации различного уровня сложности, требующие активного участия обучающихся. При подготовке к лекции рекомендуется повторить ранее изученный материал, это дает возможность получить необходимые разъяснения преподавателя непосредственно в ходе занятия. Необходимое условие усвоения лекционного – его конспектирование. Основными требованиями к конспекту являются систематизация, логическая связанность, ясность и краткость. Чтобы отвечать этим требованиям он должен быть дополнен и доработан при самостоятельном изучении мате-

риала студентами(курсантами.)

Подготовка к лабораторным работам. При выполнении лабораторных работ обучающиеся должны: практически освоить научно-теоретические положения изучаемой учебной дисциплины, овладеть техникой экспериментальных исследований и методами анализа полученных результатов, получить и закрепить навыки работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой. Чтобы быть допущенным к лабораторным занятиям обучающемуся необходимо получить у преподавателя соответствующее задание, уяснить тему, цели, учебные вопросы, повторить теоретический материал, изучить меры безопасности при отработке учебных вопросов занятия и при работе с контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой, разобраться в форме отчетности и подготовиться необходимые материалы. После инструктажа по мерам безопасности в ходе лабораторного занятия должны быть отработаны учебные вопросы согласно заданию и требованиям преподавателя. Итогом выполнения лабораторной работы обучающимися является предоставление и защита отчета.

Самостоятельная работа.. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к лабораторным занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий.

Подготовка к экзамену. При подготовке к экзамену большую роль играют правильно подготовленные заранее записи и конспекты. В этом случае остается лишь повторить пройденный материал, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы, закрепить ранее изученный материал. В ходе самостоятельной подготовки к экзамену при анализе имеющегося теоретического и практического материала курсанту (студенту) также рекомендуется проводить постановку различного рода задач по изучаемой теме, что поможет в дальнейшем выявлять критерии принятия тех или иных решений, причины совершения определенного рода ошибок. При ответе на вопросы, поставленные в ходе самостоятельной подготовки, обучающийся вырабатывает в себе способность логически мыслить, искать в анализе событий причинно-следственные связи.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

1. электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 6 и 7 данной рабочей программы;
2. использование слайд-презентаций;
3. интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

10.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. текстовый редактор MicrosoftWord;
2. электронные таблицы MicrosoftExcel;
3. презентационный редактор MicrosoftPowerPoint;

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-404 с комплектом учебной мебели на 32 посадочных места;

2. доска аудиторная;
3. комплект лекций по темам курса «Гидроакустические и поисковые приборы»;
4. контрольно-измерительная аппаратура: низкочастотный генератор сигналов (ГЗ-120); высокочастотный генератор сигналов (Г4-18); высокочастотный частотомер ЧЗ-36; осциллографы (С1- 65); цифровые вольтметры (В7-38, В3-38, В3-56); низкочастотный частотомер комплекта БИС.

Дополнения и изменения в рабочей программе за _____ учебный год

Рабочую программу по дисциплине *«Гидроакустические и поисковые приборы»*

Специальности 26.05.05. «Судовождение» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес: _____

(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Судовождение»
« _____ » _____ 20 ____ г. протокол № _____

Заведующий кафедрой СВ

В.С.Кан