

Министерство науки и образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Морские информационные системы

Рабочая программа по дисциплине
ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования
программы бакалавриата по направлению подготовки

17.03.01 Корабельное вооружение

Профиль:

Морские информационные системы и оборудование

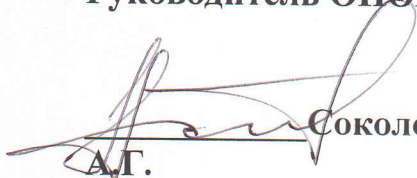
Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП


Соколов
А.Г.

Утверждаю:

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета


«19» июня 2018 г., протокол № 4

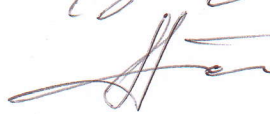
Рассмотрена и утверждена на заседании ка-
федры

«13» сентября 2018 г., протокол № 5/18

Зав. кафедрой 

Авторы-разработчики:

 Попов В.А. доцент кафедры Морские ин-
формационные системы РГГМУ

 Соколов А.Г. профессор кафедры Морские
информационные системы РГГМУ



Санкт-Петербург 2018

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – дать знания по основным гидроакустическим явлениям в морях и океанах, теории и практике гидроакустических измерений, принципам получения информации в гидроакустических информационных системах (ГАИС), алгоритмам и структурам обработки информации, принципам построения и применения (ГАИС) при решении задач экологического мониторинга, проведения научных исследований, освоении ресурсов Мирового океана и охраны экономической зоны

Основные задачи дисциплины:

- дать студентам знания о различных аспектах построения и функционирования морских гидроакустических информационных систем различного назначения;
- ознакомить студентов со спецификой основных функций и элементов гидроакустических систем различного назначения;
- информировать студентов о структуре и назначении современных гидроакустических информационных систем;

подготовить студентов к освоению методов проектирования гидроакустических систем различного назначения.

2 Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Гидроакустические системы» для направления 17.03.01 – Корабельное вооружение входит в базовую часть. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математика, физика, радиотехнические сигналы, схемотехника, цифровая обработка сигналов, теория вероятности и математическая статистика.

Изучение дисциплины, наряду с другими дисциплинами, являются необходимыми для освоения общепрофессиональных дисциплин, прохождения производственной практики, разработки выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-2	готовностью участвовать в разработке средств морской оборонной техники
ПК-1	готовностью участвовать в экспериментальных исследованиях по определению тактических, технических и эксплуатационных характеристик морского подводного оружия, корабельного вооружения и морской техники, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов

В результате освоения компетенций обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и законы химии;
- номенклатуру и химические свойства основных классов неорганических

соединений;

- строение атома и структуру Периодической системы элементов;
- свойства растворов электролитов;

Уметь:

- составлять уравнения реакций обмена в молекулярном и ионном виде;
- составлять уравнения гидролиза;
- рассчитывать концентрации растворов и переходить от одной концентрации к другой;
- рассчитывать рН растворов, степень диссоциации, константу диссоциации;
- обращаться с лабораторным оборудованием и реактивами, выполнять простейшие химические операции, применять правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, составлять отчет о выполненном химическом эксперименте;

Владеть:

- химической терминологией;
- навыками работы с химической литературой и справочниками физико-химических величин.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины сведены в таблицу.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	либо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	деляет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	скает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	скает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в данной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области

продвинутый	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
в академических часах)*

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	64
в том числе:	
лекции	18
Лабораторные работы	18
семинарские занятия	
Практические занятия	34
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	74
в том числе:	
курсовая работа	
контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар. Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Введение	5	2	4	4	Устный опрос	-	ОПК-2, ПК-1
2	Физические характеристики гид-росферы, определяющие принципы построения и функционирования ГАИС,	5	2	6	6	Устный опрос	4	ОПК-2, ПК-1
	Модели	5	2	6	10	Устный опрос		ОПК-2, ПК-1

3	естественных гидроакустических процессов и полей						2	
4	Модели локальных источников ГАП антропогенного и техногенного характера	5	2	8	8	Устный опрос	2	ОПК-2,ПК-1
5	Принципы получения информации в ГАИС	5	2	6	12	Устный опрос	6	ОПК-2,ПК-1
6	Принципы построения ГАИС, оптимальные и субоптимальные структуры средств	5	2	8	16	Устный опрос	8	ОПК-2,ПК-1
7	Особенности применения ГАИС при решении задач экологического мониторинга, проведения научных исследований и освоения океанских ресурсов	5	2	2	6	Устный опрос	2	ОПК-2,ПК-1
8	Способы оценки эффективности ГАИС, влияние гидрометеоусловий и других факторов на эффективность применения	5	2	4	4	Устный опрос	4	ОПК-2,ПК-1

	средств							
9	Заключение	5	2	2	4	Устный опрос	2	ОПК-2,ПК-1
	ИТОГО		18	46	70		30	

4.2 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Введение.

Предмет и задачи дисциплины. Историческая справка развития гидроакустических методов исследования океана в интересах решения военных, экономических и экологических проблем.

2. *Физические характеристики гидросферы*

Физические характеристики гидросферы, определяющие принципы построения и функционирования ГАИС, пространственно-временные распределения параметров гидроакустических полей в реальных средах и их типизация.

3. *Модели естественных гидроакустических процессов и полей*

Модели естественных гидроакустических процессов и полей. Методы описания гидроакустических полей (ГАП) и их физического моделирования, характеристики основных полей, используемых в ГАИС.

4. *Модели локальных источников ГАП*

Модели локальных источников ГАП антропогенного и техногенного характера, как источников получения информации о ситуации в океане при решении различных задач и их характеристики.

5. *Принципы получения информации в ГАИС*

Принципы получения информации в ГАИС, методы обнаружения, локализации в пространстве и распознавания ГАП различного происхождения, алгоритмы обработки гидроакустической информации на различных этапах.

6. *Принципы построения ГАИС*

Принципы построения ГАИС, оптимальные и субоптимальные структуры средств, способы реализации алгоритмов обнаружения, локализации и распознавания ГАП локальных источников, особенности конструкции элементов ГАИС.

7. *Особенности применения ГАИС*

Особенности применения ГАИС при решении задач экологического мониторинга, проведения научных исследований и освоения океанских ресурсов, комплексное применение средств по различным ГАП системой носителей.

8. *Способы оценки эффективности ГАИС*

Способы оценки эффективности ГАИС, влияние гидрометеоусловий и других факторов на эффективность применения средств при решении различных задач.

9.

Заключение.

Итоги изучения дисциплины, перспективные направления совершенствования средств и способов их применения.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Устный опрос

а) Образцы примерных тестовых заданий

Не предусмотрено

б) Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

1. Физические характеристики гидросферы
2. Классификация гидроакустических средств (ГАС)
3. Физические параметры гидроакустической информационной системы (ГАИС)
4. Тактические и технические характеристики ГАС
5. Модели сигналов и помех в ГАИС
6. Акустические характеристики объектов по первичному полю
7. Акустические характеристики объектов по вторичному полю
8. Влияние поверхности и дна на формирование акустических полей
9. Поле помех работе ГАС
10. Потери, обусловленные поглощением и рассеянием в водной среде
11. Влияние пространственной неоднородности скорости звука на формирование акустических полей
12. Правила принятия решения в современных ГАС
13. Принципы применения ГАС при решении задач ПЛО
14. Гидролокаторы с подкильными антеннами
15. Гидролокаторы с буксируемыми сосредоточенными антеннами
16. Гидролокаторы с гибкими протяжёнными акустическими антеннами
17. Обтекатели гидроакустических антенн

в) Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

не предусмотрено

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Общие указания

Самостоятельная работа студентов - это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя или совместно с ним. Самостоятельная работа есть особо организованный вид учебной деятельности, проводимый с целью повышения эффективности подготовки студентов к последующим занятиям, формирования у них навыков самостоятельной отработки учебных заданий, а также овладения методикой организации своего самостоятельного труда в

целом. Она призвана обеспечить более глубокое, творческое усвоение понятийного аппарата изучаемой дисциплины, содержания основных нормативно-правовых актов и литера- туры по данному учебному курсу.

Организация самостоятельной работы студентов должна строиться по системе поэтапного усвоения материала. Метод поэтапного изучения включает в себя предварительную подготовку, непосредственное изучение теоретического содержания источника, обобщение полученных знаний.

5.3. Промежуточный контроль: экзамен

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные параметры акустического поля морского объекта.
2. Затухание акустического сигнала в морской среде.
3. Скорость звука в море.
4. Статистические характеристики акустических полей.
5. Первичное акустическое поле морского объекта.
6. Вторичное акустическое поле морского объекта.
7. Поле помех работе ГАС.
8. Дальность действия ГАС в активном режиме.
9. Дальность действия ГАС в пассивном режиме.
10. Дальность действия средств связи.
11. Расчет уровня помех работе ГАС.
12. Расчет уровня шумоизлучения морского объекта.
13. Методы определения дальности в ГАС.
14. Методы определения угловых координат морского объекта.
15. Методы акустического распознавания.
16. Характеристики сигналов, применяемых в средствах гидроакустической связи.
17. Типы вертикального распределения скорости звука в море.
18. Рефракция акустических лучей в море.
 19. Рефракция акустических лучей при отрицательном градиенте скорости звука.
 20. Рефракция акустических лучей при положительном градиенте скорости звука.
21. Принципы построения и основные характеристики гидролокатора.
22. Принципы построения и основные характеристики шумопеленгатора.
 23. Принципы построения и основные характеристики средств гидроакустической связи.
24. Принципы построения и основные характеристики гидроакустических навигационных систем.
 25. Принципы построения и основные характеристики средств обнаружения малоразмерных объектов.
 26. Принципы построения и основные характеристики рыбопоисковых приборов.
27. Принципы построения и основные характеристики эхолотов.
 28. Принципы построения и основные характеристики акустических

измерителей скорости.

29. Принципы построения и основные характеристики гидроакустических средств исследования океана.
30. Основные тактические характеристики ГАС.
31. Основные технические характеристики ГАС.
32. Массо-габаритные характеристики ГАС.
33. Стандартное (приведенное) значение уровня шумоизлучения подводного объекта.
34. Стандартное (приведенное) значение уровня помех работе ГАС.
35. Фактор аномалии акустического поля.
36. Стационарное акустическое поле.
37. Однородное акустическое поле.
38. Изотропное акустическое поле.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная:

1. Борисенко К.П., Митько В.Б. Гидроакустические комплексы надводных кораблей. Принципы построения и решаемые задачи. –СПб.: Изд-во СПбМТУ, 2012.-236 с.

б) дополнительная:

1. Справочник по гидроакустике/А.П. Евтютов, А.Е. Колесников, Е.А. Корепин и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Судостроение, 1988. – 552 с.
2. Сташкевич А.П. Акустика моря. – Л.: Судостроение, 1966. – 356 с.
3. Митько В.Б., Евтютов А.П., Гуцин С.Е. Гидроакустические средства связи и наблюдения. – Л.: Судостроение, 1982.-200с

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

- windows 7
- office 2007
- dr Web

Информационно-справочные системы:

- <https://biblio-online.ru> – ЭБС Юрайт
- <http://znanium.com> – ЭБС Знаниум
- <http://www.prospektnauki.ru> – ЭБС Проспект науки
- <http://elib.rshu.ru> ЭБС ГидроМетеоОнлайн
- <https://нэб.рф> - Национальная электронная библиотека

Профессиональные базы данных

- База данных Web of Science
- База данных Scopus

– Электронно-библиотечная система eLibrary

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В настоящее время в рамках учебного процесса по данной дисциплине все большее значение приобретает самостоятельная работа студентов. Это объясняется, прежде всего, тем, что постоянно возрастает количество учебного и теоретического материала, которым необходимо овладеть студенту в процессе изучения данной дисциплины. В ходе проведения аудиторных занятий по дисциплине возникает проблема нехватки времени на углубленное изучение определенных вопросов, связанных с рассмотрением различных вопросов Распределенных вычислений и приложений.

Самостоятельная работа дает возможность студентам проверить, а преподавателю решить задачи контроля уровня усвоения вопросов изучения Распределенных вычислений и приложений, выявить пробелы в знаниях и наметить пути их устранения. Самостоятельная работа способствует выработке у студентов умений грамотно и четко формировать и излагать свои мысли, вести творческую дискуссию, отстаивать свои мнения и убеждения. По темам дисциплины дан перечень наиболее важных вопросов курса, а также список литературы.

Важным этапом самостоятельной подготовки является изучение соответствующих разделов в учебниках и учебных пособиях, и только после этого, когда уже имеется теоретическая база для уяснения более сложного материала, нужно приступить к изучению литературы, содержащей информацию по проблемным вопросам темы.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

не предусмотрено

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов

труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитории для проведения занятий практического типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитории для проведения занятий лабораторного типа:

– укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

- компьютерный класс с ЛВС связанной с интернетом и мультимедиа.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитории для курсового проектирования – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами, с ЛВС связанной с Интернетом.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2019/2020 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры «Морские информационные системы»

от 28 августа 2019 № 8/19