

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.08.2024 14:29:21
Уникальный программный ключ:
cf6865c76438e5984b01d5e14e71540fba10e203

Шифр ОПОП: 2011.26.05.05.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2020
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.В.16.01
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Радиосвязь и телекоммуникации

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

Составитель:

Старший преподаватель

(должность)

Кафедры Судовождения

(наименование кафедры)

А.Н. Мунарев

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Института «Морская Академия»

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г.

число

месяц

год

Председатель совета

К.С. Мочалин

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры _____ Судовождения

(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г.

число

месяц

год

Заведующий кафедрой

В.И. Сичкарев

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель

рабочей группы по разработке ОПОП по специальности

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

26.05.05 «Судовождения»

К.Т.Н.

(ученая степень)

,

(ученая степень)

Ю.Н. Черепанов

(И.О.Фамилия)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели дисциплины

Правильное и эффективное использование радиотехнических средств судовождения требует от судоводителя высоко уровня знаний их устройств, принципов действия, правил технической эксплуатации и особенностей применения в различных условиях плавания.

Основой для изучения специальной дисциплины Радиосвязь и телекоммуникации являются такие дисциплины как высшая математика, физика, общая электротехника.

При подготовке современных судоводителей нужно учитывать и новые повышенные международные требования по вопросам изучения и эксплуатации конвенционного оборудования.

Ставится задача рассмотреть принципы и схемотехнику усиления, генерирования переменного напряжения высоких частот (электронные усилители, генераторы импульсного напряжения).

Без знаний радиотехники трудно рассчитывать на понимание принципа работы электронных устройств на морских и речных судах флота.

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

1.2.1. Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции.

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Дисциплина не формирует общепрофессиональные компетенции.

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции				Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	I	II	III	IV	
ПК-44	Способен обеспечить радиосвязь при авариях	x	x	x		<p>Знать: – устройство и использование радиотехнических систем и средств судовой радиосвязи - спутниковые АРБ, используемые при поиске и спасении</p> <p>Уметь: – использовать судовые средства радиосвязи и телекоммуникаций</p> <p>Владеть: – навыками настройки и регулировки радиотехнических устройств и средств судовой радиосвязи</p>
ПК-46	Способен действовать при получении сигнала бедствия на море	x	x	x		<p>Знать: – устройство и использование радиотехнических систем и средств судовой радиосвязи - спутниковые АРБ, используемые при поиске и спасении</p> <p>Уметь: – использовать судовые средства радиосвязи и телекоммуникаций</p> <p>Владеть: – навыками настройки и регулировки радиотехнических устройств и средств судовой радиосвязи</p>
ПК-47	Способен обеспечить передачу и прием информации, используя подсистемы и оборудование ГМССБ, а также выполнение функциональных требований ГМССБ	x	x	x		<p>Знать: – устройство и использование радиотехнических систем и средств судовой радиосвязи - спутниковые АРБ, используемые при поиске и спасении</p> <p>Уметь: – использовать судовые средства радиосвязи и телекоммуникаций</p> <p>Владеть: – навыками настройки и регулировки радиотехнических устройств и средств судовой радиосвязи</p>

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для _____ очной _____ формы обучения:
(очной или заочной)

Формы контроля							Всего часов				Всего з.е.		Курс 3																				
							По з.е.	По плану	в том числе				Семестр 6						Семестр 7														
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР	Контактная работа			СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.							
7	6					7	7	112	104	36	7	7	21	21		4	62		3	30	30		6	42	36	4							
в том числе тренажерная подготовка:																																	

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Лекции		ПЗ		ЛР		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
<i>6 семестр</i>									
1	Раздел 1. Аналоговая радиосвязь на водном транспорте								
1.1	Тема 1.1. Передача информации на расстояние. Принципы аналоговой и цифровой радиосвязи.	2				3		6	
1.2	Тема 1.2. Распространение радиоволн в атмосфере. Классификация диапазонов радиоволн.	2						6	
1.3	Тема 1.3. Функциональные схемы радиопередающих и радиоприёмных устройств.	2				6		6	
1.4	Тема 1.4. Судовые антенны радиосвязи.	2				2		6	
1.5	Тема 1.5. Организация радиосвязи на водном транспорте.	2				2		6	
2	Раздел 2. Цифровые системы радиосвязи, применяемые на водном транспорте								
2.1	Тема 2.1. Работа радиоканала цифровой системы связи.	2						6	
2.2	Тема 2.2. ГМССБ – Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности.	3				3		8	
2.3	Тема 2.3. Система цифрового избирательного вызова (ЦИВ).	2				3		6	
2.4	Тема 2.4. Радиотелексная цифровая связь.	2						6	
2.5	Тема 2.5. Системы спутниковой радиосвязи «ИНМАРСАТ», «КОСПАС-САРСАТ».	2				2		6	
ИТОГО		21				21		62	
<i>7 семестр</i>									
3	Раздел 3. Радиолокация								
3.1	Тема 3.1. Задачи курса. Фундаментальные основы	1						2	

№	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Лекции		ПЗ		ЛР		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
	радиолокатора. Принципы радиолокации. Принцип действия РЛС кругового обзора.								
3.2	Тема 3. 2. Электронно-лучевые приборы (ЭЛТ).	1				1		2	
3.3	Тема 3.3. Навигационные и технические характеристики РЛС и их взаимосвязь.	1				1		2	
3.4	Тема 3.4. Отражающие свойства объектов. Угловые отражатели. Радиолокационные маяки-ответчики.	1						2	
3.5	Тема 3.5. Влияние на дальность обнаружения объектов подстилающей поверхности и атмосферы. Помехи в работе РЛС.	1						2	
3.6	Тема 3. 6. Принцип работы передатчика РЛС. Устройство и принцип действия магнетрона.	1				2		2	
3.7	Тема 3. 7. Антенно-волноводные устройства РЛС - антенна, волноводы, антенный переключатель: назначение, конструкция, их функции.	2				2		2	
3.8	Тема 3.8. Принцип работы радиоприёмника РЛС. Временные диаграммы.	2				2		2	
3.9	Тема 3.9. Принцип работы индикаторного устройства РЛС. Временные диаграммы.	2				2		2	
3.10	Тема 3.10. Индикация объектов на экране ИКО РЛС и формирование развёрток: радиально-круговой развёртки, электронного визира направления и отметки курса, НКД, ПКД.	2				4		4	
3.11	Тема 3.11. Ориентация и индикация радиолокационного изображения на экране индикатора РЛС.	2				4		4	
3.12	Тема 3.12. Автоматизация обработки радиолокацион-	2				2		2	

№	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Лекции		ПЗ		ЛР		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
	ной информации. Структурная схема САРП.								
4	Раздел 4. Радионавигация								
4.1	Тема 4.1. Общая характеристика и классификация гиперболических РНС. Структурная схема радиопеленгатора.	2				2		2	
4.2	Тема 4.2. Радиомаяки, их классификация. Навигационное использование.	2						2	
4.3	Тема 4.3. Импульсные РНС. Временные диаграммы.	2						2	
4.4	Тема 4.4. Система автоматической идентификации судов.	2				2		2	
4.5	Тема 4.5. Спутниковые РНС.	2				4		4	
4.6	Тема 4.6. Спутниковые РНС «ГЛОНАСС» и «НАВСТАР».	2				2		2	
ИТОГО		30				30		42	
ИТОГО за курс		51				51			

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

6 семестр

Раздел 1. Аналоговая радиосвязь на водном транспорте [1-10]

Тема 1.1 Передача информации на расстояние. Принципы аналоговой и цифровой радиосвязи.

Понятия «информация» и «сообщение». Преобразование информации (речи) в управляющее напряжение. Передача информации на расстояние. Модуляция. Виды модуляции. Спектр сигнала. Понятие «радиоканал». Принцип работы функциональной схемы канала радиосвязи, назначение её устройств и блоков. Классы излучения. Симплекс. Дуплекс.

Тема 1.2 Распространение радиоволн в атмосфере. Классификация диапазонов радиоволн.

Факторы, влияющие на распространение радиоволн. Основные параметры. Характеризующие электромагнитное поле ($\vec{C}, \vec{E}, \vec{H}$). Основные свойства радиоволн. Интерференция, дифракция, рефракция радиоволн. Диаграммы радиоволн. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов. Связь диапазонов радиоволн с морскими районами плавания А1÷А4.

Тема 1.3 Функциональные схемы радиопередающих и радиоприёмных устройств.

Основные характеристики радиопередатчика. Варианты функциональных схем радиопередатчиков. Технические характеристики радиоприёмника. Принцип работы радиоприёмника супергетеродинного типа. Процесс преобразования частоты.

Тема 1.4 Судовые антенны радиосвязи.

Технические характеристики антенн. Их виды, конструкция, диаграммы направленности (ДН) антенн. Принцип действия антенн радиосвязи – симметричный полуволновой вибратор и несимметричный четвертоволновый вибратор.

Тема 1.5 Организация радиосвязи на водном транспорте.

Спутниковые АРБ, радиоаппаратура спасательных шлюпок и плотов, используемые при поиске и спасании.

Задачи, решаемые радиосвязью. Диапазоны радиоволн, используемых на водном транспорте. Требования к средствам радиосвязи и состав радиооборудования на судне. Межсудовая радиосвязь.

Раздел 2. Цифровые системы радиосвязи, применяемые на водном транспорте [1-10]

Тема 2.1 Разработка радиоканала цифровой системы связи.

Структурная схема радиоканала цифровой системы связи, её принцип работы. Назначение устройств и блоков. Цифровой фазовый детектор. Шифратор. Дешифратор.

Тема 2.2 ГМССБ – Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности.

Помимо требований Регламента радиосвязи, знание радиосвязи при поиске спасании. Организация, функции и основные принципы построения ГМССБ. Состав судового оборудования. Процедура связи в случае бедствия и для обеспечения безопасности.

Тема 2.3 Система цифрового избирательного вызова (ЦИВ).

Назначение и использование системы ЦИВ. Основные технические характеристики и требования к прямопередающей части системы ЦИВ.

Тема 2.4 Радиотелексная цифровая связь.

Назначение и использование радиотелексной цифровой связи. Основные режимы цифрового метода передачи информации радиотелексной связи.

Тема 2.5 Системы спутниковой радиосвязи «ИНМАРСАТ», «КОСПАС-САРСАТ».

Назначение, использование и структура спутниковой системы связи «ИНМАРСАТ» и «КОСПАС-САРСАТ». Состав космического сегмента системы. Система передачи информации по безопасности на море. Обеспечение безопасности мореплавания в диапазоне ДМ-волн. Аварийные радиобуи.

6 семестр

Раздел 3. Радиолокация [1-7]

Тема 3.1. Задачи курса. Фундаментальные основы радиолокатора. Принципы радиолокации. Принцип действия РЛС кругового обзора.

Основные определения радиолокации и их принципы. Состав и работа функциональной схемы РЛС кругового обзора. Импульсный режим работы. Временные диаграммы РЛС.

Тема 3. 2. Электронно-лучевые приборы (ЭЛТ).

Назначение, конструкция и принцип действия ЭЛТ с магнитным управлением, её отличие от ЭЛТ с электростатическим управлением. Пара-метры ЭЛТ.

Тема 3.3. Навигационные и технические характеристики РЛС и их взаимосвязь.

Погрешности систем и эксплуатационные характеристики современных навигационных систем. Основные навигационные (тактические) характеристики: максимальная и минимальная дальность, разрешающие способности РЛС по дальности и направлению. Их зависимость от технических характеристик основных приборов и блоков: передатчика, антенны, приёмника, блока развёртки.

Тема 3.4. Отражающие свойства объектов. Угловые отражатели. Радиолокационные маяки-ответчики.

Понятие эффективной поверхности отражения (ЭПО). Угловые отражатели: отражение радиоволн от трёх взаимно перпендикулярных плоскостей, увеличение интенсивности вторичного излучения. Полярная диаграмма изменения эффективной площади рассеяния (ЭПР) судов и других надводных объектов. Радиолокационный маяк-ответчик: назначение, принцип работы, опознавание сигналов РМО.

Тема 3,5. Влияние на дальность обнаружения объектов подстилающей поверхности и атмосферы. Помехи в работе РЛС.

Основное уравнение радиолокации. Влияние водной (земной) поверхности. Влияние сверхрефракции и субрефракции. Переизлучение от судовых и береговых конструкций. Влияние диаграммы направленности антенны, боковые (паразитные) лепестки. Влияние встречных излучателей СВЧ, сигналы «чужой» РЛС. Ложные эхосигналы, мнимое изображение, мёртвый и затенённый сектора.

Тема 3. 6. Принцип работы передатчика РЛС. Устройство и принцип действия магнетрона.

Назначение, состав. Технические характеристики передатчика РЛС. Работа схемы радиолокационного передатчика. Структурная схема импульсного модулятора, её работа. Устройство и принцип работы магнетрона.

Тема 3. 7. Антенно-волноводные устройства РЛС - антенна, волноводы, антенный переключатель: назначение, конструкция, их функции.

Основные характеристики антенны РЛС, их виды, назначение, конструкция и диаграмма направленности. Состав антенно-волноводного тракта и функции

его каждой составной части. Антенный переключатель: роль ферритового циркулятора и принцип работы газового разрядника.

Тема 3.8. Принцип работы радиоприёмника РЛС. Временные диаграммы Назначение, состав технические характеристики приёмника РЛС. Работа схемы радиолокационного приёмника. Временные диаграммы. Преобразователи частоты.

Тема 3.9. Принцип работы индикаторного устройства РЛС. Временные диаграммы.

Назначение, состав и функции ИКО РЛС. Работа схемы индикатора кругового обзора РЛС. Временные диаграммы. Роль импульса подсветки луча и времени послесвечения.

Тема 3.10. Индикация объектов на экране ИКО РЛС и формирование развёрток: радиально-круговой развёртки, электронного визира направления и отметки курса, НКД, ПКД.

Методы индикации объектов (целей) на экране индикатора. Принципы формирования радиально-круговой развёртки, отсчёта направления, отметки курса, НКД и ПКД. Синхронность и синфазность вращения луча развёртки. Масштаб изображения на экране (масштаб развёртки).

Тема 3.11. Ориентация и индикация радиолокационного изображения на экране индикатора РЛС.

Режимы ориентации радиолокационного изображения. Чтение радиолокационного изображения. Методы создания стабилизации. Индикаторы в режимах относительного и истинного движения, их отличия, достоинства и недостатки.

Тема 3.12. Автоматизация обработки радиолокационной информации. Структурная схема САРП.

Фундаментальные основы средств автоматической радиолокационной прокладки (САРП). Задачи и технико-эксплуатационные характеристики САРП. Структурная схема САРП: назначение, состав, функции, основные принципы первичной и вторичной обработки радиолокационной информации, её отображение на экране индикатора САРП.

Раздел 4. Радионавигация [1-7]

Тема 4.1. Общая характеристика и классификация гиперболических РНС. Структурная схема радиопеленгатора.

Общие понятия. Классификация РНС. Принципы радиопеленгования. Структурная схема радиопеленгатора, её функции, назначение основных узлов. Диаграмма направленности рамочной антенны.

Тема 4.2. Радиомаяки, их классификация. Навигационное использование.

Назначение, классификация и функции радиомаяков. Диаграмма направленности антенн. Навигационное использование радиомаяков

Тема 4.3. Импульсные РНС. Временные диаграммы.

Основные определения. Принцип действия импульсных РНС. Временные диаграммы. Приборный состав судового индикатора, ведущей и ведомой радиостанции.

Тема 4.4. Система автоматической идентификации судов.

Назначение, принцип действия и сферы использования АИС. Системная структура, виды информации и режимы работы АИС. Состав судовой аппаратуры АИС. Отображение информации АИС. Использование АИС в береговых службах.

Основные определения. Принцип работы фазовых РНС. Структурная схема приемоиндикатора фазовой РНС, её функции, назначение основных узлов. Временные диаграммы.

Тема 4.5. Спутниковые РНС.

Назначение, состав, принципы построения и действия спутниковых РНС. Орбитальная подсистема. Подсистема контроля и управления. Подсистема спутниковой аппаратуры потребителей.

Тема 4.6. Спутниковые РНС «ГЛОНАСС» и «НАВСТАР».

Общие сведения. Состав, характеристика и принцип действия систем. Их отличия.

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
<i>6 семестр</i>	
Раздел 1. Аналоговая радиосвязь на водном транспорте	
Тема 1.1. Передача информации на расстояние. Принципы аналоговой и цифровой радиосвязи.	ЛР. 1 Преобразование информации (речи) в управляющее напряжение с использованием осциллографа и радиостанций: «Кама-Р», «Ермак-СР-360», «Призыв», «Вертекс (VX-1700)». [1-10]
Тема 1.3. Функциональные схемы радиопередающих и радиоприёмных устройств.	ЛР 2 Измерение частоты и разности фаз радиотехнических устройств с помощью осциллографа. ЛР 3 Эксплуатация осциллографов при радиотехнических измерениях. [1-10]
Тема 1.4. Судовые антенны радиосвязи.	ЛР. 4 Конструкция, технические характеристики, диаграммы направленности судовых антенн радиостанций «Рейд-1», «Призыв», «Кама-Р», «Ермак-СР-360». Работа на радиостанциях, выход на связь с абонентом. [1-10]
Тема 1.5. Организация радиосвязи на водном транспорте.	ЛР.5 Выход на связь с абонентом. Ведение служебных переговоров, обмен информацией и сообщениями. [1-10]
Раздел 2. Цифровые системы радиосвязи, применяемые на водном транспорте	
Тема 2.2. ГМССБ – Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности.	ЛР. 6 Приобретение навыков работы на радиостанциях «STR-6000А», «Вертекс (VX-1700)», «Призыв». Выход на связь с абонентом. Ведение радиообмена. Передача сигналов тревоги и бедствия. [1-10] Обеспечение радиосвязи при таких чрезвычайных ситуациях, как:

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
	1. оставление судна 2. пожар на судне 3. частичный или полный выход из строя радиоустановок [1-10]
Тема 2.3. Система цифрового избирательного вызова (ЦИВ).	ЛР. 7 Работа на радиостанциях: «STR-6000А», «Вертекс (VX-1700)», «Ангара», «Призыв». Контроль параметров радиостанций. Радиообмен. Поддачи цифрового избирательного вызова (ЦИВ) – сигналов тревог. Контроль поддачи сигналов осуществляется приёмником радиостанции «Ангара». [1-10]
Тема 2.5. Системы спутниковой радиосвязи «ИНМАРСАТ», «КОС-ПАС-САРСАТ».	ЛР. 8 Работа на спутниковом приёмоиндикаторе СН-3101 (Бриз-К»). Контроль принимаемых спутниковых сигналов в различных режимах. [1-10]
Раздел 3. Радиолокация	
Тема 3.2. Электронно-лучевые приборы (ЭЛТ).	Лр. 9 На учебном макете ЭЛТ изучение устройства и конструкции ЭЛТ с магнитным управлением. [1-7]
Тема 3.3. Навигационные и технические характеристики РЛС и их взаимосвязь.	Лр. 10 Изучение навигационных и технических характеристик РЛС «ФУРУНО», «Лиман-18М2» по техническим описаниям. [1-7]
Тема 3. 6. Принцип работы передатчика РЛС. Устройство и принцип действия магнетрона.	Лр. 11 По схемам РЛС «Печора-2» изучение принципа работы передатчика РЛС. Подготовка органов управления РЛС к работе. [1-7]
Тема 3. 7. Антенно-волноводные устройства РЛС - антенна, волноводы, антенный переключатель: назначение, конструкция, их функции.	Лр. 12 Изучение устройства и конструкции антенно-волноводного устройства на РЛС «Печора-2» по техническим описаниям. [1-7]
Тема 3.8. Принцип работы радиоприёмника РЛС. Временные диаграммы.	Лр. 13 По схемам РЛС «Печора-2» изучение принципа работы приёмника РЛС. Включение РЛС «Печора-2» в работу. [1-7]
Тема 3.9. Принцип работы индикаторного устройства РЛС. Временные диаграммы.	Лр. 14 По схемам РЛС «Печора-2» изучение принципа работы индикаторного устройства РЛС. Включение РЛС «Печора-2» в работу. [1-7]
Тема 3.10. Индикация объектов на экране ИКО РЛС и формирование развёрток: радиально-круговой развёртки, электронного визира направления и отметки курса, НКД, ПКД.	Лр. 15 На включённой РЛС «ФУРУНО» изучение формирования развёрток луча на экране ИКО, контроль технических параметров. Фундаментальные основы радиолокатора. [1-7] ЛР.16 Определение курса судна в различных режимах управления на аппаратуре NAVIS AP4000 [1-7]
Тема 3.11. Ориентация и стабилизация радиолокационного изображения на экране индикатора РЛС.	Лр. 17 На включённой РЛС «Печора-2» изучение режимов ориентации радиолокационного изображения на экране ИКО. [1-7]
	ЛР.18 Отображение информации о надводной обстановке на имитаторе навигационных сигналов NTRro5000 [1-7]
Тема 3.12. Автоматизация обработки радиолокационной информации. Структурная схема САРП.	ЛР.19 Определение первичной и вторичной информации, отображаемой на экране индикатора NS4000 EC-DIS Standard Plus 24X [1-7]

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
Раздел 4. Радионавигация	
Тема 4.1. Общая характеристика и классификация гиперболических РНС. Структурная схема радиопеленгатора.	Лр. 20 Изучение устройства, технических характеристик, принципа работы, органов управления радиопеленгатора «Рыбка». С использованием его технического описания и структурных схем. Работа на радиопеленгаторе «Рыбка». [1-7]
Тема 4.4 Система автоматической идентификации судов	ЛР 21 Определение видов информации АИС: статической, динамической и рейсовой на аппаратуре SAILOR АИС. [1-7]
Тема 4.5. Спутниковые РНС	Лр. 22 Изучение режимов работы по техническим описаниям спутникового приемника СН-3101 («Бриз-К») и работа на самом изделии. Электронные системы определения местоположения и навигации. [1-7]
	ЛР.23 Определение гидрометеорологической обстановки в указанном районе плавания на аппаратуре SAILOR NAVTEX [1-7]
Тема 4.6. Спутниковые РНС «ГЛОНАСС» и «НАВСТАР».	ЛР.24 Работа на панели управления SAILOR ДГНСС. Контроль принимаемых спутниковых сигналов в различных режимах. [1-7]

4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены

4.5. Курсовой проект или курсовая работа

Курсовой проект или работа не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лекционным и лабораторным занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется при проведении индивидуальных и групповых занятий и консультаций.

5. Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
<i>ПК-44 Способен обеспечить радиосвязь при авариях</i>	I – формирование знаний	Тема 1.1. Передача информации на расстояние. Принципы аналоговой и цифровой радиосвязи.	Лабораторная Работа
	II – формирование способностей	Тема 1.2. Распространение радиоволн в атмосфере. Классификация диапазонов радиоволн. Тема 1.3. Функциональные схемы радиопередающих и радиоприёмных устройств.	Зачет
	III - Интеграция способностей	Тема 1.4. Судовые антенны радиосвязи. Тема 1.5. Организация радиосвязи на водном транспорте.	Экзамен
<i>ПК-46 Способен действовать при получении сигнала бедствия на море</i>	I – формирование знаний	Тема 2.1. Работа радиоканала цифровой системы связи. Тема 2.2. ГМССБ – Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности.	Лабораторная Работа
	II – формирование способностей	Тема 2.3. Система цифрового избирательного вызова (ЦИВ). Тема 2.4. Радиотелексная цифровая связь. Тема 2.5. Системы спутниковой радиосвязи «ИНМАРСАТ», «КОСПАС-САРСАТ».	Зачет
	III - Интеграция способностей	Тема 3.1. Задачи курса. Фундаментальные основы радиолокатора. Принципы радиолокации. Принцип действия РЛС кругового обзора. Тема 3. 2. Электронно-лучевые приборы (ЭЛТ).	Экзамен
<i>ПК-47 Способен обеспечить передачу и прием информации, используя подсистемы и</i>	I – формирование знаний	Тема 3.3. Навигационные и технические характеристики РЛС и их взаимосвязь. Тема 3.4. Отражающие свойства объектов. Уголковые отражатели. Радиолокационные маяки-ответчики.	Лабораторная Работа

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
<p><i>оборудование ГМССБ, а также выполнение функциональных требований ГМССБ</i></p>	<p>II – формирование способностей</p>	<p>Тема 3.5. Влияние на дальность обнаружения объектов подстилающей поверхности и атмосферы. Помехи в работе РЛС. Тема 3. 6. Принцип работы передатчика РЛС. Устройство и принцип действия магнетрона.</p>	<p>Зачет</p>
	<p>III - Интеграция способностей</p>	<p>Тема 3. 7. Антенно-волноводные устройства РЛС - антенна, волноводы, антенный переключатель: назначение, конструкция, их функции. Тема 3.8. Принцип работы радиоприёмника РЛС. Временные диаграммы. Тема 3.9. Принцип работы индикаторного устройства РЛС. Временные диаграммы. Тема 3.10. Индикация объектов на экране ИКО РЛС и формирование развёрток: радиально-круговой развёртки, электронного визира направления и отметки курса, НКД, ПКД. Тема 3.11. Ориентация и индикация радиолокационного изображения на экране индикатора РЛС. Тема 3.12. Автоматизация обработки радиолокационной информации. Структурная схема САРП. Тема 4.1. Общая характеристика и классификация гиперболических РНС. Структурная схема радиопеленгатора. Тема 4.2. Радиомаяки, их классификация. Навигационное использование. Тема 4.3. Импульсные РНС. Временные диаграммы. Тема 4.4. Система автоматической идентификации судов. Тема 4.5. Спутниковые РНС. Тема 4.6. Спутниковые РНС «ГЛО-НАСС» и «НАВСТАР».</p>	<p>Экзамен</p>

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-44 ПК-46 ПК-47	I – формирование знаний	Лабораторная Работа	Итоговый балл	Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
	II – формирование способностей	Зачет		Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	
	III - Интеграция способностей	Экзамен		Отметка «зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен».	
				Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично).
				Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				освоен».	

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.3.1. ЭТАП I - Формирование знаний (ПК-44, ПК-46, ПК-47)

Примерные теоретические вопросы для промежуточной проверке знаний:

1. Колебательный контур. Свободные колебания контура.
2. Вынужденные колебания в последовательном и параллельном контурах.
3. Полоса пропускания и избирательные свойства контура.
4. Связанные контуры. Виды связи. Фильтры сосредоточенной селекции (ФСС).
5. Свойства и режимы работы длинных линий. Волновое сопротивление линии.
6. Бегущие и стоячие волны.
7. Передача электромагнитной энергии вдоль линии. Распределение токов и напряжений в разомкнутой и короткозамкнутой линиях.
8. Полупроводниковые приборы. Электропроводимость полупроводниковых материалов.
9. Устройство и принцип работы полупроводникового диода. Вольтамперная характеристика полупроводникового диода.
10. Устройство и принцип работы транзистора. Схемы включения транзистора.
11. Входные и выходные характеристики транзистора. Основные параметры.
12. Принцип радиосвязи. Передача информации на расстояние. Основные определения.
13. Преобразование информации (речи) в управляющее напряжение. Спектр сигнала.
14. Сущность амплитудной модуляции, ее спектральные диаграммы при модуляции одной или несколькими частотами. Временные диаграммы токов НЧ и ВЧ.

5.3.2. ЭТАП II - Формирование способностей (ПК-44, ПК-46, ПК-47)

Примерные теоретические вопросы для промежуточной проверки знаний:

1. Факторы, влияющие на распространение радиоволн. Основные параметры, характеризующие электромагнитное поле ($\vec{c}, \vec{e}, \vec{h}$). Плотность потока электромагнитного излучения.
2. Основные свойства радиоволн. Электромагнитные свойства среды. Интерференция, дифракция, рефракция радиоволн.
3. Влияние слоев атмосферы на распространение радиоволн в окружающем пространстве. Явления субрефракции и сверхрефракции.
4. Классификация диапазонов радиоволн. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов. Связь диапазонов радиоволн с морскими районами плавания .
5. Основные характеристики радиопередатчика. Принцип работы функциональной схемы радиопередатчика УКВ, назначение ее каскадов и блоков.
6. Технические характеристики радиоприемника. Принцип работы радиоприемника супергетеродинного типа по функциональной схеме. Процесс преобразования частоты.
7. Технические характеристики антенны радиосвязи. Их типы, назначение, конструкция, принцип действия.
8. Антенна радиосвязи – несимметричный четвертьволновой вибратор: назначение, конструкция, принцип действия.
9. Антенна радиосвязи – симметричный полуволновой вибратор: назначение, конструкция, диаграмма направленности, принцип действия.
10. Организация радиосвязи на водном транспорте. Задачи, решаемые радиосвязью. Состав радиооборудования на судне.
11. Аварийные радиобуи (АРБ): назначение, основные технические параметры, принцип работы. Структура передачи сообщений при поиске и спасании.
12. Структурная схема радиоканала цифровой системы связи, ее принцип работы, назначение устройств и блоков.
13. Организация, функции и основные принципы построения ГМССБ. Состав судового оборудования.

5.3.3. ЭТАП III – Интеграция способностей (ПК-44, ПК-46, ПК-47)

Примерные теоретические вопросы к экзамену:

1. Организация, функции и основные принципы построения ГМССБ. Состав судового оборудования.
2. Процедура связи в случае бедствия и для обеспечения безопасности. Радиосвязь при поиске и спасании.
3. Назначение и использование системы «Цифровой избирательный вызов» (ЦИВ). Алгоритм и структура передачи сообщений в ЦИВ.
4. Основные технические характеристики и требования к приемопередающей части системы ЦИВ.

5. Международная система передачи информации по безопасности на море НАВТЕКС: назначение, функции, использование в навигационной практике. Формат сообщений НАВТЕКС.

6. Назначение, использование и структура спутниковой системы связи «КОСПАС – САРСАТ». Состав космического сегмента системы.

7. Назначение, использование и структура спутниковой системы связи ИН-МАРСАТ. Состав космического сегмента системы.

8. Сущность частотной модуляции, ее временные диаграммы токов НЧ и ВЧ.

9. Сущность фазовой модуляции, ее временные диаграммы токов НЧ и ВЧ.

10. Однополосная модуляция и ее свойства. Демодуляция.

11. Принцип работы функциональной схемы канала радиосвязи, назначение ее устройств и блоков.

12. Симплексная и дуплексная радиосвязь. Классы излучений в радиосвязи и их обозначение.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1. Методика оценки зачета

Зачёт по дисциплине получается при условии выполнения учебного графика, практических работ, написания реферата и ответов на вопросы по его теме. Кроме того, осуществляется текущий контроль знаний студентов в процессе занятий.

Оценка «зачтено» ставится в случае выполнения учебного графика, практических работ, написания реферата и ответов на вопросы по теме реферата.

Оценка «не зачтено» ставится при не выполнении выше указанных условий.

5.4.2. Методика оценки экзамена

Оценка «отлично» выставляется при полном, последовательном и доказательном ответе на все вопросы, чётком понимании и владении профессиональной лексикой, знании отечественной и необходимой международной нормативной документации, знакомстве с основной и дополнительной литературой.

Оценка «хорошо» выставляется при доказательном ответе на все вопросы, владении профессиональной лексикой, знании нормативной документации, знакомстве с литературой в объёме основного учебника.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при недостаточно последовательном и доказательном, но верном ответе на все вопросы, понимании профессиональной лексики, знакомстве с нормативной документацией, знакомстве с литературой в объёме конспекта лекций или основного учебника.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при поверхностном или неверном ответе на какой-либо вопрос, при недостаточном владении профессиональной терминологией, при поверхностном и неполном знакомстве с нормативной документацией и технической литературой.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1. Мунарев Александр Николаевич. Радиосвязь и телекоммуникации [Электронный ресурс] : учебн. пособие / Мунарев Александр Николаевич ; А.Н. Мунарев ; Федерал. агенство мор. и реч. трансп., ФГБОУ ВО "Сиб. гос. унив. водн. трансп.". - Новосибирск : СГУВТ, 2018. - 231 с. : илл., табл. - Библиогр.: С. 226 (12 назв.). - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

2. Веселова, С.С. Устройства преобразования и обработки информации в системах подвижной радиосвязи [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.С. Веселова, С.Н. Павликов. — Электрон. дан. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2012. — 174 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20143> . — Загл. с экрана.

б) дополнительная учебная литература

1. Березенцев Ю.С. Основы радиотехники, электроники и судовая радиосвязь: учеб. для вузов вод. трансп. / Березенцев Юрий Сергеевич; Ю. С. Березенцев; М-во трансп. Рос.Федерации, Новосиб. гос. акад. вод. трансп. , Каф. автоматизации и пром. электроники. - Новосибирск: СГУВТ, 1998. - 208 с.: ил. - На тит. л. авт. не указан. - ISBN 5-8119-0033-3.

2. Березенцев Ю.С. Радионавигационные системы: учеб. пособие / Березенцев Юрий Сергеевич; Ю. С. Березенцев; М-во трансп. Рос. Федерации, Новосиб. гос. акад. вод. трансп. - Новосибирск: СГУВТ, 2000. - 142 с. - ISBN 5-8119-0078-3.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

3. Мунарев А.Н. Эксплуатация радиостанции VX-1700 "Вертекс" : метод. указ. по вып. лабораторных и практических работ по дисц.: "Судовая радиотехника", "Электронавигационные приборы и радиосвязь" / Мунарев Александр Николаевич ; А. Н. Мунарев ; М-во транспорта Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Сибир. гос. ун-т водного транспорта". - Новосибирск : СГУВТ, 2015. - 14 с. : ил.

4. Мунарев А.Н. Эксплуатация радиостанции "Рейд-1", устанавливаемой на судах смешанного (река-море) плавания : метод. указ. по вып. лабораторных и практических работ по дисц. "Судовая радиотехника", "Радионавигационные приборы и радиосвязь" / Мунарев Александр Николаевич ; А. Н. Мунарев ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Сибир. гос. ун-т водного транспорта". - Новосибирск : СГУВТ, 2015. - 14 с. : ил.

5. Мунарев А.Н. Эксплуатация морской радиостанции "STR-6000А" с ЦИВ : метод. указ. по вып. лаб. и практических работ по дисциплинам: "Судовая радиотехника", "Электронавигационные приборы" / Мунарев Александр Николаевич ; А. Н. Мунарев ; М-во транспорта Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Сибир. гос. ун-т водного транспорта". - Новосибирск : СГУВТ, 2015. - 28 с. : ил.

6. Мунарев А.Н. Эксплуатация судовой радиостанции "ЕРМАК СР-360" : метод. указ. по вып. лаб. и практ. работ по дисциплинам: "Судовая радиотехника", ["Электронавигационные приборы и радиосвязь"] / Мунарев Александр Николаевич ; А. Н. Мунарев ; М-во транспорта Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Сибирский гос. ун-т водного транспорта". - Новосибирск : СГУВТ, 2016. - 16 с. : ил

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

7. Антипов С.С. Использование судовой аппаратуры автоматической идентификационной системы: учеб. пособие / С.С. Антипов; Федер. агентство мор. и реч. трансп. , ФГОУ ВПО "ГМА им. адм. С.О. Макарова", Каф. радионавигац. приборов и систем; С. С. Антипов [и др.]. - СПб.: ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2006. - 64 с.: ил.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

8. Международные нормативные документы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.imo.org, свободный. – Загл. с экрана

9. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books>, свободный. – Загл. с экрана

10. Научно-техническая библиотека Сибирского государственного университета водного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://library.nswt.ru/>, свободный. – Загл. с экрана

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Главный корпус, ауд. 601)	Набор радиотехнических приборов и устройств
Помещение для самостоятельной работы (Главный корпус, ауд 507)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.