

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМА

Березенко С.Д.

Ф.И.О.

подпись

2020 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

Б1.В.02 Средства морской радионавигации

код и наименование дисциплины

Специальность

25.05.03 Техническая эксплуатация

код и наименование направления подготовки /специальности

транспортного радиооборудования

Специализация

специализация №3 «Техническая эксплуатация и ремонт

наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

радиооборудования промышленного флота»

Квалификация выпускника

инженер

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	Доктор	РЭС и ТРО		Холодов Г.Г.
	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.


Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
---------	-----------	---------	---------	--------

Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
---------	-----------	---------	---------	--------

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования	05.10.2020 г.
наименование кафедры	дата

протокол № 02

	Борисова Л.Ф.
подпись	Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3². Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры

_____	_____	_____
дата	подпись	Ф.И.О.

² Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине Б1.В.02 «Средства морской радионавигации», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования, направленности (профилю)/специализации Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота, 2016 года начала подготовки, утвержденной Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 7 от 28.02. 2019 г.)

Таблица 1. Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование ФГБОУ ВПО «МГТУ» в ФГБОУ ВО «МГТУ»	Приказ ФАР № 385 от 30.05.2016 Утверждение ОПОП от 29.06.2016	29.06.2016
		Смена Учредителя	Распоряжение Правительства РФ № 647-р от 08.04.2017 Утверждение ОПОП Ученым советом МГТУ (Протокол № 11 от 30.06.2017)	30.06.2017
		Переименование Учредителя	Распоряжение Правительства РФ № 1293-р от 27.06.2018 Утверждение ОПОП Ученым Советом МГТУ (Протокол № 6 от 25.01.2019)	25.01.2019
		Переименование типа образовательной организации	1. Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020)	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины			
3	Методического обеспечения дисциплины	Актуализация методических указаний.	Протокол заседания кафедры РЭС и ТРО (Протокол № 2 от 05.10.2020)	05.10.2020
4	Структуры и содержания ФОС	Актуализация ФОС в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО «МГТУ»	Протокол заседания кафедры РЭС и ТРО (Протокол № 2 от 05.10.2020)	05.10.2020
5	Рекомендуемой литературы			

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
<u>Б1.В.02</u>	Средства морской радионавигации	<p>Цель дисциплины: Подготовка инженеров-специалистов в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования,</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дать необходимые знания и научить: выполнять действия, связанные с технической эксплуатацией судовых средств радиосвязи и радионавигации, определению места судна в море с помощью судовых радионавигационных устройств. <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы построения радионавигационных систем в целом и их отдельных устройств; параметры радионавигационных систем и их взаимосвязи; о влиянии способов (вариантов) построения РНС на ее тактико-технические характеристики; о влиянии мешающих факторов (помех, условий распространения радиоволн и др.) и свойств зондирующих и отраженных сигналов на параметры РНС. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – исполнять правила технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации радионавигационных систем; – проводить диагностику и испытания судовых радионавигационных систем; – оценивать влияние отдельных параметров РНС на ее тактические и технические характеристики; – производить оценку влияния мешающих факторов на тактические и технические параметры РНС; – производить расчет технических параметров РНС по заданным тактическим; – производить сравнительный анализ различных вариантов построения РНС и ее отдельных устройств. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правилами построения и чтения схем радиоэлектронных устройств различного назначения; – проведением работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем; – проведением контроля и определение работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования, прогнозирование его технического состояния;

		<ul style="list-style-type: none"> – технической эксплуатацией транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации; – организацией безопасного ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования; – выполнение действий, связанных с технической эксплуатацией судовых средств радиосвязи и радионавигации; – определение места судна в море с помощью судовых радионавигационных устройств. <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Международные организации и документы по использованию радионавигационных средств на море; 2. Радионавигационные средства для определения места судна и оценка окружающей обстановки; 3. Радиотехнические методы определения места судна; Классификация радионавигационных систем; 4. Основные эксплуатационные требования и оценка точности РНС; 5. Радиолокационные системы, методы радиолокации; Функциональная схема РЛС; 6. Судовые станции «Альфа», «Наяда»; Радиолокационные маяки-ответчики РЛО; 7. Средства автоматизированной радиолокационной прокладки САРП; 8. Радиопеленгаторы; РНС «Лоран-С» в системе EUROFIX, передача корректирующей информации; 9. Радионавигационные системы с орбитальными радионавигационными точками. GPS, ГЛОНАСС; 10. Судовая гидроакустическая аппаратура; 11. Гидроакустические системы позиционирования; 12. Системы LBL, SBL, USBL, LUSBL, GIB; Спутниковые компасы; Судовые АИС. <p>Реализуемые компетенции: ФГОС ПК-4; ПК-7; ПК-24; ПСК-3.1; ПСК-3.2 Формы промежуточной аттестации: Семестр 9 – зачёт; контрольная. Семестр А – экзамен; контрольная.</p>
--	--	--

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования Утвержденного 12.09.2016, приказ № 1166 , учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования, направленности (профилю)/ Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота, 2016 года начала подготовки, утвержденной Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол №7 от 28.02.2019 г.)

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины Б1.В.02 «Средства морской радионавигации» является подготовка инженеров в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования.

Задачи:

1. изучить теорию основ радионавигационных систем;
2. изучить устройство и конструкцию судовых радионавигационных систем, принципы комплектации обеспечивающих систем и оборудования;
3. изучить методы, позволяющие оценивать и оптимизировать работу судовых радионавигационных систем;
4. изучить методы оценки влияния мешающих факторов (помех, условий распространения радиоволн и др.) и свойств зондирующих и отраженных сигналов на работу радионавигационных систем, определения причин, вызывающих отклонения рабочих параметров, расчета и установления оптимальных режимов работы судовых навигационных комплексов;
5. изучить эксплуатационные характеристики и режимы работы, их оптимизацию, выбор ограничительных параметров и характеристик;
6. научить пользоваться современными средствами исследования и диагностики процессов судовых радионавигационных систем;
7. изучить методы диагностики и испытания судовых радионавигационных систем.

3. Требования к уровню подготовки специалиста и планируемые результаты в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины Б1.В.02 «Средства морской радионавигации» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»:

:

Таблица 2. - Результаты обучения

2.	ПК-7 готовность участвовать в осуществлении надзора за безопасной эксплуатацией транспортного радиоэлектронного оборудования	колонка 2 Таблица А-IV/2 Кодекса ПДНВ Передача и прием информации, используя подсистемы и оборудование ГМССБ, а также выполнение функциональных требований ГМССБ	Компетенция реализуется полностью	Знать: - Основные требования в области надзора за безопасной эксплуатацией транспортного радиоэлектронного оборудования. Уметь: - Организовать штат работников для участия в комиссии по надзору Владеть: - Знаниями, позволяющими компетентно участвовать в комиссии по надзору
3.	ПК-24 способность анализировать результаты технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования, динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием проблемно-ориентированных методов и средств исследований, а также разрабатывать рекомендации по повышению уровня эксплуатационно-технических характеристик	колонка 2 Таблица А-IV/2 Кодекса ПДНВ Передача и прием информации, используя подсистемы и оборудование ГМССБ, а также выполнение функциональных требований ГМССБ	Компетенция реализуется полностью	Знать: - Основные требования, предъявляемые к результатам эксплуатации транспортного радиооборудования. Уметь: - Правильно выбрать проблемно-ориентированные средства для оценки результатов работы транспортного радиооборудования Владеть: - Знаниями, позволяющими создать математические модели показателей эффективности для оценки результатов работы транспортного радиооборудования.
4.	ПСК-3.1 Способность выполнять действия, связанные с технической эксплуатацией судовых средств радиосвязи и радионавигации	(колонка 2 Таблица А-IV/2 Кодекса ПДНВ Передача и прием информации, используя подсистемы и оборудование ГМССБ, а также вы-	Компетенция реализуется полностью	Знать: - Требования, предъявляемые к эксплуатации судовых средств радиосвязи и радионавигации. Уметь: - Ориентироваться в различных видах судового радиооборудования Владеть: - Навыками работы с судовым или иным транспортным радиооборудованием

		полнение функциональных требований ГМССБ		
5.	ПСК-3.2 способность к определению места судна в море с помощью судовых радионавигационных устройств	(колонка 2 Таблица А-IV/2 Кодекса ПДНВ Передача и прием информации, используя подсистемы и оборудование ГМССБ, а также выполнение функциональных требований ГМССБ	Компетенция реализуется полностью	Знать: - Принципы работы судовых радионавигационных устройств. Уметь: - Определять место судна в море, руководствуясь информацией, полученной с помощью судовых радионавигационных устройств Владеть: - Навыками работы с судовым или иным навигационным оборудованием.

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3² - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	9	А					6	
Лекции	18	16		34			4	4
Практические занятия							4	4
Лабораторные работы	18	16		34			4	4
Самостоятельная работа	36	4		40			123	123
Подготовка и сдача экзамена (контроль)		36		36			9	9
КСР	-	-		-			-	-
Всего часов по дисциплине	72	72		144			144	144

² Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

Формы промежуточного и текущего контроля								
Экзамен	-	+		1			+	1
Зачет	+			1			-	-
Курсовая работа (проект)	-			-			-	-
Количество расчетно-графических работ	-			-			-	-
Количество контрольных работ	1	1		2			1	1

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

5 курс 9 семестр

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки							
		Очная				Заочная			
		Лек	ПР	ЛР	СР	Л е к	П Р	Л Р	СР
1	2	3	4	5	6				
1	Введение								
1.1	Международные организации и документы по использованию радионавигационных средств на море. Радионавигационные средства для определения места судна и оценка окружающей обстановки. Радиотехнические методы определения места судна. Классификация радионавигационных систем. Основные эксплуатационные требования. Оценка точности РНС.	1			2	1			6
2.	Радиолокационные системы.								
2.1	Методы радиолокации. Измерение расстояния и направления на объект. Функциональная схема РЛС. Искусственные отражатели. Технические характеристики морских РЛС. Точность, дальность, разрешающая способность.	1			2		1		6
2.2	Передающие устройства РЛС. Антенные устройства РЛС их особенности. Приемные устройства РЛС, их особенности. Оконечные устройства. Индикаторы кругового обзора. Индикация истинного движения в судовых РЛС. Устройства оценки опасности ситуации. Судовые станции «Альфа», «Наяда».	1			2				6
2.3	Радиолокационные системы с активным ответом. Общая характеристика. Радиолокационные маяки-ответчики. Судовые РЛО. Автоматизация обработки радиолокационной информации. Средства автоматизированной радиолокационной прокладки САРП. Береговые радиолокационные станции и системы управления движением судов. РЛС тренажёры.	1			2	1			6
3.	Радиомаяки.								
3.1	Круговые радиомаяки. Назначение и устройство. Основные характеристики и режимы работы. Маркерные и радиодевiations радиомаяки. Аэрорадиомаяки, радиостанции ЦТГ и суда службы погоды.	1			2		1		6
3.2	Створные радиомаяки. Равносигнальная зона и способы ее формирования. Основные характеристики и особенности использования.				2				7
3.3	Секторные радиомаяки. Принцип действия и устройство. Получение многолепестковых диаграмм направленности. Формирование равносигнальных зон. Принцип определения направления. Методы и приборы для повышения точности счета сигналов. Дальность действия и точность.				2				7
4.	Радиопеленгаторы.								

4.1	Основы теории радиопеленгования. Классификация радиопеленгаторов. Антенные устройства радиопеленгаторов. Рамочная антенна, штыревая антенна, диаграммы направленности. Антенный эффект рамки и его устранение.	1		2	2	1		1	7
4.2	Радиопеленгаторы слуховые. Принцип действия. Погрешности, вызываемые радиогониометром. Определение стороны. Устройство и конструкция слухового радиопеленгатора например «Рыбка М». Функциональные и электронные схемы. Пеленгование с помощью радиопеленгатора «Рыбка М». Радиопеленгатор «Баркас».	1		2	2				6
4.3	Радиопеленгаторы визуальные. Двухканальные визуальные радиопеленгаторы. Двухканальные визуальные радиопеленгаторы с коммутацией каналов. Устройство и конструкция визуального радиопеленгатора «Румб». Функциональные и электронные схемы. Погрешности радиопеленгования. Влияние берегового эффекта. Влияние ночного эффекта.	1		2	2		1		6
4.4	Радиодевияция судового радиопеленгатора. Основы теории радиодевииции. Анализ причин вызывающих радиодевиицию. Коэффициенты постоянной радиодевииции А, В, С, D, F, Н. Компенсация радиодевииции. Электрическая компенсация. Механическая компенсация. Способы определение радиодевииции. Вычисления при радиодевииционных работах.	1		2	1				6
5.	Автоматическая идентификационная система AIS								
5.1	Международные требования. Назначение АИС. Преимущества и ограничения АИС. Общий принцип функционирования АИС. Передаваемая и принимаемая информация АИС. Интенсивность передачи. УКВ каналы АИС. Функционирование АИС на различных информационных уровнях. Модель взаимодействия открытых информационных систем. Физический уровень. Канальный уровень.	1		2	1		1		6
5.2	Сообщения АИС. Работа АИС с аппаратурой дальней связи. Судовая аппаратура АИС. Типы станций АИС. Состав судовой аппаратуры АИС. Отображение информации АИС. Основные узлы станции АИС. Диагностика неисправностей. Особенности установки аппаратуры АИС на морских судах. Использование АИС в системах регулирования движением судов.	1		2	2	1		1	6
6.	Судовая гидроакустическая аппаратура								
6.1.	Судовая гидроакустическая аппаратура. Устройство гидроакустических систем. Классификация гидроакустических приборов и устройств. Гидролокаторы кругового и секторного обзора, бокового обзора. Эхолоты, профилографы морского дна.. Системы ГСП с длинной базисной линией (LBL системы), ГСП с короткой базисной линией (SBL системы). ГСП с ультракороткой базисной линией (USBL, иногда SSBL системы). ГСП комбинированного типа, например LUSBL система, (LBL системы и SBL системы) - GIB.	1			2				6
6.2	Гидроакустические системы позиционирования. Состав оборудования SIMRAD HPR309. Транспондеры.	1			2				6
7.	Радионавигационные системы с орбитальными радионавигационными точками.								
7.1	Принцип постарения радионавигационных систем с орбитальными радионавигационными точками (РНТ). Структура РНС с орбитальными РНТ. Характеристика системы орбитальных РНТ. Информационное	1			2				6

	обеспечение РНС с орбитальными РНТ. Спутниковая РНС ГЛОНАСС. Спутниковая РНС GPS. Спутниковая РНС GALILEO. Интеграция среднеорбитальных СНС. EGNOS, WAAS, MSAS.								
7.2	Радиосигналы в спутниковых РНС. Общие требования к радиосигналам. Особенности радиосигнала в спутниковой РНС ГЛОНАСС. Особенности радиосигнала в спутниковой РНС НАВСТАР. Разделение сигналов в спутниковых РНС.	1		2	1				6
7.3	Принцип действия судовой измерительно-вычислительной аппаратуры. Общие характеристики аппаратуры. Измеряемые радионавигационные параметры. Поиск радиосигналов в НИСЗ. Принципы оценки радионавигационных параметров. Решение навигационной задачи.	1			2			1	6
7.4	Точность определения координат судна в спутниковых РНС. Характеристика факторов, влияющих на точность определения места судна. Инструментальные погрешности судовой измерительной аппаратуры. Погрешности, обусловленные влиянием условий распространения радиоволн. Геометрический фактор.	1		2	1				6
7.5	Дифференциальный режим спутниковых РНС. Общая характеристика дифференциального режима. Методы дифференциальных определений. Средства передачи корректирующей информации. Система мониторинга СРНС.	1		2	2			1	6
Итого 9 семестр		18		18	36	4	4	4	123

5 курс А семестр

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки							
		Очная				Заочная			
		Лек	ПР	ЛР	СР	Лек	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6				
8	Фазовые радионавигационные системы								
8.1	Принципы построения фазовых радионавигационных систем. Методы фазовых измерений. Дальномерные и разностно-дальномерные фазовые радионавигационные системы. Методы селекции сигналов. Многозначность фазовых измерений и ее разрешение. Фазовая дорожка. Метод привязки. Метод излучения дополнительных частот. Метод разрешения многозначности при импульсном характере сигналов.	2							
8.2	Фазовая радионавигационная система с частотной селекцией «Декка». Обеспечение когерентности излучаемых сигналов. Диаграмма излучений станций. Дорожки в системе «Декка». Береговые станции. Влияние условий распространения радиоволн на работу системы. Погрешности, вызванные влиянием отраженного от ионосферы луча. Изолинии точности системы «Декка». Корреляционные связи между ре-	2			1				

	зультатами измерений.								
8.3	Судовой приёмник-индикатор «Пирс-2» системы «Дек-ка». Функциональная схема приёмник-индикатора. Конструкция приёмник-индикатора. Порядок использования.	1		2					
8.4	Фазовая радионавигационная система с временной селекцией «Омега». Принцип действия системы. Береговые станции системы. Влияние условий распространения радиоволн на работу системы. Поправки для компенсации. Влияние условий распространения радиоволн на дальность приёма сигналов станций. Дифференциальная система «Омега». Судовые приёмник-индикаторы системы.	1		2					
9.	Импульсные и импульсно-фазовые радионавигационные системы.								
9.1	Принцип построения импульсных РНС. Методы измерения временных интервалов, используемые в импульсных РНС. Приёмник-индикаторы системы. Состав оборудования. Функциональные и электрические схемы. Цифровой временной модулятор. Преобразователь код-время по принципу сравнения. Принцип действия ИФРНС. ИФРНС «Лоран-С». Структура сигналов береговых станций. Устранение влияния кратных отражений путем фазового кодирования. Огибающая импульса системы «Лоран-С». Влияние условий распространения радиоволн на работу системы. Задержка пространственной волны относительно поверхностной для частоты 100 кГц. Система поправок.	1		2	1				
9.2	Судовые приёмник-индикаторы для системы «Лоран-С». Полуавтоматический приёмник-индикатор КПИ-5Ф. Основные характеристики приёмник-индикатора, принцип действия. Приемное устройство. Индикатор. Измерительная система приёмник-индикатора. Автоматическая следящая система. Конструктивное исполнение индикатора. Устройство синхронной фильтрации. Порядок использования приёмник-индикатора. Автоматические приёмник-индикаторы «Эльдорадо».	1		2	1				
10	Электронные компасы								
10.1	Состав электронного магнитного компаса. Компас с системой двух магнетометров, блок-схема. Компас с системой трёх магнетометров, блок-схема. Блок-схема электронного компаса, не имеющего подвижных частей. Характеристики электронных МК. Флюксгейт компас «Azimuth 1000». Основные операционные режимы. Источники погрешностей.	1							
10.2	Фиброоптические (волоконно-оптические) гирокомпасы. Виды ГК и предъявляемые к ним требования. Эксплуатационные стандарты морских гирокомпасов. Статические и динамические погрешности ГК. Принцип определения курса. Оптические кольцевые лазерные гиromетры. Фиброоптические (волоконно-оптические) гиродатчики-ФОГ. Принцип работы фиброгирокомпасов. Характеристики фиброоптических гирокомпасов. Базовая конфигурация ФО-гирокомпаса «NAVIGATOR2100». Модуль управления, основной прибор, блок питания и интерфейс. Основные преимущества электронных компасов.	1							
10.3	Спутниковые компасы. Принцип определения курса. Треугольная антенная система спутникового компаса. Состав аппаратуры спутникового компаса и его характеристики. Антенная система, основной модуль, устройство управления и отображения на примере «Fuguno». Технические характеристики. Комплексирование с РЛС, САРП, АИС, ЭКДИС.	1		3					
11.	Измерители скорости и проходимого расстояния.								
11.1	Требования к лагу. Классификация. Эксплуатационные	1							

	требования. Электромагнитные (индукционные) лаги. Основные эксплуатационные характеристики лага ЛЭМ-2.								
11.2	Гидроакустические доплеровские лаги. Классификация. Характеристики «ЛА-53». Гидроакустические корреляционные лаги. Радиодоплеровские лаги.	1		2					
12.	Указатели скорости поворота судна, акселерометры, датчики параметров качки.								
12.1	Датчики скорости поворота судна. Требование ИМО к указателям скорости поворота. Датчики скорости поворота с классическими гироскопами. Фиброоптические УСП. Вибрационные гироскопы. Принцип измерения угловой скорости. Достоинства кольцевых вибрационных ДУС.	1							
12.2	Акселерометры. Принцип измерения ускорений. Кремневый ёмкостной акселерометр. Характеристики акселерометров. Датчики параметров качки.	1							
13.	Навигационно-информационные системы.								
	Электронная отображающая карты информационная система ЭКДИС. Система с электронными картами ЭКС. Перечень технических требований к ЭКДИС. Требования к навигационным картам ЭКДИС. Сертификация ЭКДИС. ЭКДИС\ЭКС.	1		3	1				
	Итого А семестр	16		16	4				
	Итого по дисциплине СМРН	34		34	40	4	4	4	12 3

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Формы текущего контроля					
	Л	ЛР	ПР	СР	к/р	
ПК-4	+	+	+	+	+	Опрос на лекции, Конспект лекций, защита лабораторных работ, защита контрольных, зачёт, экзамен
ПК-7	+	+	+	+	+	Опрос на лекции, Конспект лекций, защита лабораторных работ, защита контрольных, зачёт, экзамен
ПК-24	+	+	+	+	+	Опрос на лекции, Конспект лекций, защита лабораторных работ, защита контрольных, зачёт, экзамен
ПСК-3.1	+	+	+	+	+	Опрос на лекции, Конспект лекций, защита лабораторных работ, защита контрольных, зачёт, экзамен
ПСК-3.2	+	+	+	+	+	Опрос на лекции, Конспект лекций, защита лабораторных работ, защита контрольных, зачёт, экзамен

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, к/р – контрольная работа, СР – самостоятельная работа

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п\п	5 курс 9 семестр	Кол-во часов	Кол-во часов
		очная	заочная
1	2	2	3
1	Пеленгование с помощью радиопеленгатора «Рыбка М», «Баркас».	2	
2	Двухканальные визуальные радиопеленгаторы с коммутацией каналов Румб	2	
3	Судовой приёмоиндикатор «Пирс-2» системы «Декка».	2	1
4	Полуавтоматический приёмоиндикатор КПИ-5Ф.	2	1
5	Функционирование АИС на различных информационных уровнях	2	1
6	Структура РНС ГЛОНАСС и GPS	2	1
7	Особенности радиосигнала в спутниковой РНС ГЛОНАСС.	2	-
8	Характеристика факторов, влияющих на точность определения места судна.	2	-
9	Дифференциальный режим спутниковых РНС.	2	
	Итого за семестр:	18	4

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п\п	6курс	Кол-во	Кол-во
		очная	заочная
1	2	3	3
1	Основные узлы станции АИС. Диагностика неисправностей		2
2	Методы дифференциальных определений.		2
	Итого за семестр:	-	4

Таблица 8- Перечень лабораторных работ

№ п\п	5курс А семестр	Кол-во	Кол-во
		очная	заочная
1	2	3	3
1	Рамочная антенна, штыревая антенна, диаграммы направленности	2	-
2	Устройство и конструкция слухового радиопеленгатора «Рыбка М».	2	
3	Устройство и конструкция визуального радиопеленгатора «Румб».	2	
4	Функциональная и электрическая схема приёмоиндикатора «Пирс-2»	2	
5	Функциональная и электрическая схема приёмоиндикатора «КПИ-5Ф»	2	
6	Методы измерения временных интервалов, используемые в импульсных РНС	2	
7	Основные узлы станции АИС. Диагностика неисправностей	2	
8	Особенности радиосигнала спутниковой РНС ГЛОНАСС.	2	
9	Методы дифференциальных определений.	2	
	Итого за семестр:	18	

5. Перечень примерных тем контрольных работ:

1. Расчет основных характеристик ИФ РНС Лоран-С и приёмоиндикатора этой системы для дневной формы обучения.
2. Расчет рабочей зоны судового приёмоиндикатора «Пирс-2» системы «Декка» для заочной формы обучения.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Средства морской радионавигации».
2. Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Средства морской радионавигации».
3. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Средства морской радионавигации».

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

- 1 Михрин, Л. М. Судовое оборудование / Л. М. Михрин. - СПб. : ООО "Морсар", 2010. - 355, с.
2. Березенцев Юрий Сергеевич. Основы радиолокации и устройство судовых РЛС : учеб. пособие для студентов вузов вод. трансп. судовод. спец. / Березенцев Юрий Сергеевич ; Ю. С. Березенцев ; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агентство мор. и реч. трансп., ФГОУ ВПО "НГавт" . - Новосибирск : НГавт, 2010. - 108 с.

Дополнительная литература

1. Никитенко, Ю.И., Быков В.И. «Судовые радионавигационные системы». М.:Транспорт,1992.
2. А.В.Василенко, Б.С. Розен «Радионавигационные приборы и системы». М.:Агропромиздат,1986
3. П.П. Власов «Радионавигационные системы» Мурманск МГА, 1994
4. В.Ф. Козулов «Радионавигационные системы с орбитальными радионавигационными точками» Калининград БГА, 2003

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. MS Windows, MS Office 2007 (MS Office Word, MS Office Excel, MS Office Power Point)
2. Тематические презентации по курсу с использованием компьютерных технологий.
3. Сайт морского агентства «Транс Сервис» <http://www.trans-service.org>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

- 1 Операционная система Microsoft Windows 7 Professional, лицензия по участию в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, идентификатор – ICM-167650, счет-фактура №IM85589 от 30.12.2019
- 2 Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09;
- 3 Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009;
- 4 MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009г.)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 9. - Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2, аудитория 506 В «Компьютерный класс» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Укомплектовано специализированной мебелью Количество столов - 8 Количество стульев - 16 Посадочных мест - 16 Доска аудиторная - 1 ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 7 шт..
2.	Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2, Аудитория 509 В «Лаборатория радиоприемных устройств и радиоизмерений» Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и учебными макетами количество мест - 10 Учебный макет радиоприемника Р-313 М2 - 1 шт., Учебный макет радиоприемника «Волна-К» - 1 шт., Учебный макет радиоприемника Р-375 П - 1 шт., Учебный макет радиоприемника Р- 396 - 1 шт., Учебный макет радиоприемника «Сибирь» - 1 шт., Учебный макет системы АИС Транзас – Т101 - 1 шт., Учебный макет УКВ радиоприемопередатчика STR 4800 RSC - 1 шт., Учебный макет РЛО SART Sepre Iesm - 1 шт. Учебный макет АРБ-406 - 1 шт
3.	Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2, Аудитория 511 аВ: "Лаборатория радионавигационных систем" Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Укомплектовано специализированной мебелью и учебными макетами Количество столов - 4 Количество стульев - 8 Посадочных мест - 8 Радиопеленгатор «Румб» - 1 шт., Радиопеленгатор «Рыбка-М» - 1 шт., Приемоиндикатор КПИ-5Ф - 1 шт., Приемоиндикатор КПИ-8 - 1 шт., Приемник СНС GPS Furuno - 1 шт. Имитатор СРНС Навстар - 1 шт.
4.	Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г.	Укомплектовано специализированной мебелью и учебными макетами

	<p>Мурманск, просп. Кирова, д. 2, Аудитория 511 бВ: "Лаборатория радиолокационных систем"</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практи- ческих и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных кон- сультаций, текущего контроля, про- межуточной аттестации.</p>	<p>Количество столов - 10 Количество стульев - 20 Посадочных мест - 20 Доска аудиторная - 1</p> <p>ПК для проведения виртуальных лаборатор- ных работ - 4 шт. Учебный макет РЛС Наяда 5 - 1 шт</p>
--	--	--

Таблица 10. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет»)

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (9 лекций – 18ч.)	30	36	1 - 18 неделя
	Нет посещений – 0 баллов, (2 лекций) 28 % - 10 баллов; (4 лекций) 50% - 18 баллов; (6 лекций) 67% - 24 балла; (9 лекций) 100 % - 36 баллов			
2.	Выполнение лабораторных работ (9 лаб. – 18 ч.)	10	15	По расписанию
	Выполнение одной лаб/р в срок – 3 балла, не в срок – 2 балла			
3.	Выполнение практических работ (2 пр. – 4 ч.)	10	15	По расписанию
	Выполнение одной пр/р в срок – 3 балла, не в срок – 2 балла			
3.	Контрольная-2	10	14	2 - 18 неделя
	Отлично – 17 баллов, хорошо – 15 баллов, удовлетворительно – 12 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	
	Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (зачёту). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.			
	Промежуточная аттестация «зачёт»	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов.			
	Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 70- 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	

Таблица 11 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация зачёт)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посеще- ние лекций	Выполне- ние л/р	Выполне- ние п/р	Защита к\р	Контр. точ- ки	Итого

Таблица 12. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «экзамен»)

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (8 лекций – 16ч.)	30	36	1 - 18 неделя
	Нет посещений – 0 баллов, (2 лекций) 28 % - 10 баллов; (4 лекций) 50% - 18 баллов; (6 лекций) 67% - 24 балла; (8 лекций) 100 % - 36 баллов			
2.	Выполнение лабораторных работ (8 лаб. – 16 ч.)	10	15	По расписанию
	Выполнение одной лаб/р в срок – 3 балла, не в срок – 2 балла			
3.	Выполнение практических работ (2 пр. – 4 ч.)	10	15	По расписанию
	Выполнение одной пр/р в срок – 3 балла, не в срок – 2 балла			
3.	Контрольная-2	10	14	2 - 18 неделя
	Отлично – 17 баллов, хорошо – 15 баллов, удовлетворительно – 12 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	
	Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.			
	Промежуточная аттестация «экзамен»	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов.			
	Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итого за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 70- 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	

Таблица 13 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация экзамен)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО		Количество баллов				
	Посеще- ние лекций	Выполне- ние л/р	Выполне- ние п/р	Защита к\р	Контр. точ- ки	Итого