

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 04.02.2026 08:30:52
Уникальный программный идентификатор:
0a44cc3e5f5bb746f50173c9a59d18f0a10f52b

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

_____ Калекин В.В.

« _____ » _____ 20 _____ г.

Шифр дисциплины: _____ 2025.26.05.05.0302 . _____ Б1.В.04
(шифр ОПОП) (шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Технические средства судовождения

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

Омск

_____ 2025
(год набора)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры специальных технических дисциплин
(наименование кафедры полностью)

Зав. кафедрой _____ В.В. Калекин
(сокращенное наименование кафедры) (подпись) (И.О.Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____ И.Д. Скоробогатова
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Технические средства судовождения» является приобретение компетенций, необходимых для профессионально грамотной эксплуатации технических средств судовождения в соответствии с требованиями международных и национальных нормативных документов по обеспечению безопасности и охраны человеческой жизни на море и внутренних водных путях.

Технические средства судовождения вырабатывают информацию, необходимую судоводителю в различных условиях плавания, а также используемую в системах автоматизации судовождения. При изучении теоретического курса дисциплины «Технические средства судовождения» главные задачи заключаются:

- в обеспечении изучения принципа действия отдельных приборов;
- в анализе точности их функционирования в различных условиях и обстоятельствах плавания;
- в установлении ограничений, определяющих сферу использования технических средств, методов определения и контроля остаточных погрешностей для проведения испытаний и определения работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого навигационного оборудования, наблюдение за его безопасной эксплуатацией.

При изучении практической части курса «Технические средства судовождения» основными задачами являются:

- способность выполнять весь комплекс работ, связанных с технической эксплуатацией и навигационным использованием технических средств судовождения;
- умение определить производственную программу по техническому обслуживанию, сервису, ремонту при эксплуатации технических средств судовождения;
- умение использовать полученную информацию и проводить ее анализ с целью дальнейшего правильного применения полученных данных для обеспечения безопасности судовождения.

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):

Компетенция	Индикаторы освоения компетенции
-------------	---------------------------------

Шифр	Содержание	
ПК-5	Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования информации от навигационного оборудования и систем, облегчающих процесс принятия решений	Знает: - погрешности системы эксплуатационные аспекты навигационных систем; - взаимосвязь и оптимальное использование всех навигационных данных, имеющихся для осуществления плавания. Умеет: - оценивать навигационную информацию, получаемую из всех источников, включая радиолокатор и САРП, с целью принятия решений и выполнения команд для избегания столкновения и для управления безопасным плаванием судна;
ПК-6	Способен определять и учитывать поправки компаса	Знает: - принципы работы гиро- и магнитных компасов; - принципы действия и обслуживания основных типов гирокомпасов; - и понимает работу систем, контролируемых основным прибором гирокомпаса. Умеет: - определять и учитывать поправки гиро- и магнитных компасов.
ПК-15	Способен использовать ЭКНИС для обеспечения безопасности плавания	Знает: - возможности и ограничения работы ЭКНИС; - и понимает данные электронной навигационной карты (ЭНК), точности данных, правила представления, варианты отображения и других форматов карт; - и понимает опасности чрезмерного доверия электронной технике; - функции ЭКНИС, необходимые согласно действующим эксплуатационным требованиям. Умеет: - использовать функции, интегрированные с другими навигационными системами в различных установках, включая надлежащее функционирование и регулировку желаемых настроек; - вести безопасное наблюдение и корректировку информации, включая положение своего судна; отображение морского района; режим и ориентацию; отображенные картографические данные; наблюдение за маршрутом; информационные отображения, созданные пользователем; контакты (если есть сопряжение с АИС и/или радиолокационным слежением) и функции радиолокационного наложения. (если есть сопряжение); - подтвердить местоположения судна с помощью альтернативных средств; - эффективно использовать настройки для обеспечения соответствия эксплуатационным процедурам, включая параметры ава-

		рийной сигнализации для предупреждения посадки на мель, при приближении к навигационным опасностям и особым районам, полноту картографических данных и текущее состояние карт, а также меры по резервированию; - произвести регулировку настроек и значений в соответствии с текущими условиями; - использовать информацию о ситуации при использовании ЭКНИС, включая безопасные воды и приближение к опасностям, неподвижным и дрейфующим; картографические данные и выбор масштаба, приемлемость маршрута, обнаружение объектов и управление, а также интеграцию датчиков. Владеет: - профессиональными навыками по эксплуатации ЭКНИС, толкованию и анализу получаемой информации.
ПК-16	Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования ЭКНИС и связанных с ней навигационных систем, облегчающих процесс принятия решений	Умеет:- управлять эксплуатационными процедурами, системными файлами и данными; - управлять приобретением, лицензированием и корректировкой данных карт и системного программного обеспечения, с тем чтобы они соответствовали установленным процедурам; - производить обновление системы и информации; - откорректировать вариант системы ЭКНИС в соответствии с разработкой поставщиком новых изделий; - создавать и поддерживать конфигурацию системы и резервных файлов; - создавать и поддерживать файлы протокола согласно установленным процедурам; - создавать и поддерживать файлы плана маршрута согласно установленным процедурам; - использовать журнал ЭКНИС и функции предыстории маршрута для проверки системных функций, установок сигнализации и реакции пользователя; - использовать функции воспроизведения ЭКНИС для обзора и планирования рейса и обзора функций системы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технические средства судовождения» входит в цикл профессиональных дисциплин. При изучении данной дисциплины курсант

должен обладать знаниями, необходимыми для понимания основных физических теоретических положений, связанных с работой технических средств судовождения и их эффективной эксплуатацией.

Указанные знания могут быть получены за счет усвоения материалов ряда дисциплин, усвоения которых должно предшествовать изучению дисциплины «Технические средства судовождения».

Таковыми дисциплинами являются: «Высшая математика», «Физика», «Общая электротехника и электроника», «Информатика», «Теоретическая механика», «Электротехника», «Радиосвязь и телекоммуникации».

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках	часть, формируемой участниками образова- тельных отношений. (Обязательная часть и часть формируемой участниками образовательных отношений)	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						Курс 4								
						По з.е.	По плану	в том числе				Летняя сессия						Зимняя сессия								
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.
8,9	6,7		7			288	288	120	96	72	8	8	10	22		2	38		2	10	14		9	40		2
в том числе тренажерная подготовка:																										

Формы контроля						Всего часов				Всего з.е.		Курс 4							Курс 5							
						По з.е.	По плану	в том числе				Летняя сессия							Зимняя сессия							
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.
8,9	6,7		7			288	288	120	96	72	8	8	10	12		4	10	36	2	10	14		4	8	36	2
в том числе тренажерная подготовка:																										

Для заочной формы обучения:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 4							Курс 5						
						По з.е.	По плану	в том числе					Летняя сессия							Летняя сессия						
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.
45				5		288	288	34	218	36	8	8	6	8		4	108	18	4	6	8		2	110	18	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)	Виды учебных занятий, включая СРС							
		Лек		Пр		Лаб		СРС	
		О	З	О	З	О	З	О	З
3 курс 6 семестр(4 курс для заочной формы обучения)									
1	Тема 1. Магнитные компасы	4	1			6	2	12	14
2	Тема 2. Основы прикладной теории гироскопа	2	0,5					12	10
3	Тема 3. Морские гирокомпасы	2	0,5					12	14
4	Тема 4. Навигационные гиротаксометры	2	1			4	2	12	14
4 курс 7 семестр(4 курс для заочной формы обучения)									
5	Тема 5. Гироскопические системы определения пространственной угловой ориентации судна	2	0,5			4	1	2	14
6	Тема 6. Основы прикладной теории гидроакустики	2	0,5					4	14
7	Тема 7. Гидроакустические системы измерения глубины и скорости судна	2	1			4	1	4	14
8	Тема 8. Радиотехнические и электромагнитные системы измерения скорости судна	4	1			4	2	2	14
4 курс 8 семестр(5 курс для заочной формы обучения)									
9	Тема 9. Назначение, принцип действия радионавигационных систем и устройств	4	1			4	1	4	16
10	Тема 10. Основы построения и использования радиолокационной станции (РЛС)	2	1			4	1	2	16
11	Тема 11. Технические и эксплуатационные характеристики РЛС.	4	1			4	2	4	16
5 курс 9 семестр(5 курс для заочной формы обучения)									
12	Тема 12. Назначение, принцип действия систем и устройств автоматизации радиолокационной прокладки	4	1			4	2	9	16
13	Тема 13. Автоматическая идентификационная система	4	1			4	1	8	16
14	Тема 14. Электронные картографические системы	2				4		8	14
15	Тема 15. Основные понятия и классификация систем автоматического управления	4	1			4	1	8	16
ИТОГО		44	12			52	16	103	218

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

3 курс 6 семестр, 4 курс 7, 8 семестр, 5 курс 9 семестр (4 и 5 курсы для заочной формы обучения)

Тема 1. Магнитные компасы

Основные сведения о магнетизме. Характеристики магнитного поля. Магнитное поле Земли. Принцип действия магнитного компаса. Направляющий момент магнитного компаса. Магнитное поле судна. Уравнение Пуассона. Преобразование уравнений Пуассона. Судовые магнитные силы. Многоугольник сил. Основная формула девиации. Определение девиации. Вычисление коэффициентов и составление рабочей таблицы девиации. Принцип уничтожения девиации. Уничтожение полукруговой девиации. Способ Эри. Способ Колонга. Измерение магнитных сил дефлектором. Четвертная девиация и принцип ее уничтожения. Девиация от индукции. Безындукционные компенсаторы. Теория креновой девиации. Принцип и практические способы уничтожения креновой девиации. Повышение точности магнитного компаса. Широтный компенсатор. Стабилизация четвертной девиации. Международные требования к морским магнитным компасам.

Тема 2. Основы прикладной теории гироскопа

Гироскоп. Основные понятия и определения. Подвесы, применяемые в гироскопах. Теорема о кинетическом моменте. Кинетический момент гироскопа. Применение теоремы о кинетическом моменте. Основные свойства гироскопа. Гироскопический момент. Составление уравнений движения гироскопических устройств по способу профессора Б. И. Кудревича.

Тема 3. Морские гирокомпасы

Принцип построения морских гирокомпасов. Способ технической реализации, применяемый в гирокомпасах с непосредственным управлением. Суточное вращение земли и его составляющие. Двухгироскопный маятниковый чувствительный элемент. Демпфирование колебаний чувствительного элемента, основные закономерности. Затухающие колебания. Скоростная девиация и ее учет в судовождении. Влияние движения судна на основные параметры гирокомпаса. Инерционная девиация первого рода. Физическая сущность инерционной девиации второго рода. Международные требования. Использование математической модели для целей повышения точности на маневре гирокомпасов класса «Стандарт» и «Sperry MK37E». Способ, применяемый в гирокомпасах этого типа для снижения интеркардинальной девиации. Скоростная девиация и ее учет в судовождении. Инерционная де-

виация первого рода. Методы определения; исключения и контроля поправки гироскопа. Основные определения и способ технической реализации гироскопа с косвенным (дистанционным) управлением.

Основные закономерности поведения чувствительного элемента корректируемого гироскопа при маневрировании судна. Инерционная девиация корректируемого гироскопа и ее основные закономерности. Влияние качки на корректируемый гироскоп с косвенным управлением, интеркардинальная девиация. Динамически настраиваемый гироскоп. Основные свойства и закономерности поведения. Индикаторные гиросtabilизатор и гироскоп, построенные на динамически настраиваемом гироскопе. Основные особенности. Акселерометр. Основные закономерности поведения чувствительного элемента корректируемого гироскопа при стационарном движении и маневрировании судна. Инерционная девиация корректируемого гироскопа и ее основные закономерности. Влияние качки на корректируемый гироскоп с косвенным управлением; интеркардинальная девиация. Динамически настраиваемый гироскоп. Основные свойства и закономерности поведения. Международные требования к морским гироскопам. Эксплуатационная точность современных судовых гироскопов

Тема 4. Навигационные гироскопы

Принцип действия и основы теории гироскопа с механической пружиной и механическим демпфированием. Уравнение движения. Основные закономерности. Гироскоп с электрической пружиной и электрическим демпфированием. Использование гироскопа на морском флоте. Международные требования к судовым измерителям угловой скорости.

Тема 5. Гироскопические системы определения пространственной угловой ориентации судна

Основные направления развития гироскопических систем. Функциональная схема базовой модели гироскопических систем платформенного и бесплатформенного типов. Точность гироскопического компаса в различных условиях плавания. Спутниковые компасы.

Тема 6. Основы прикладной теории гидроакустики

Основные закономерности звукового поля. Физическая природа звука. Акустическое поле. Волновая гидроакустика. Параметры звукового поля. Распространение звука в воде. Коэффициент затухания. Анализ звукового поля. Удельное акустическое сопротивление среды. Интенсивность звука. Формула Стокса. Дальность распространения звуковой волны в однородной вязкой жидкости. Отражение и преломление звуковых волн. Коэффициенты отражения и преломления звука. Интерференция и дифракция звука. Особенности распространения звука в море. Скорость звука в море. Рефракция

звуковых лучей. Реверберация. Сверхдальнее распространение звука. Отражательная способность грунта. Гидроакустические антенны. Направленное действие гидроакустических антенн. Диаграммы направленности

Тема 7. *Гидроакустические системы измерения глубины и скорости судна*

Гидроакустические доплеровские лаги. Принцип действия. Основные теоретические соотношения для двухлучевой схемы лага. Влияние крена и дифферента судна (статика и динамика) на функционирование двухлучевой схемы лага. Основные параметры доплеровского гидроакустического лага. Относительные доплеровские гидроакустические лаги. Функциональная схема доплеровского гидроакустического лага. Основные технические характеристики современных доплеровских гидроакустических лагов. Использование доплеровских гидроакустических лагов в судовождении. Гидроакустические корреляционные лаги. Функциональная схема гидроакустического корреляционного лага. Принцип действия и основные теоретические соотношения. Принцип измерения глубины эхолотом. Основные параметры навигационного эхолота. Оптимальная рабочая частота эхолота. Международные требования к эхолотам.

Тема 8. *Радиотехнические и электромагнитные системы измерения скорости судна*

Системы информационного обеспечения швартовки. Радиодоплеровские лаги (РДЛ). Общие замечания о принципе действия. Сфера применения. Основные теоретические положения. Функциональная схема радиодоплеровского лага. Основные параметры РДЛ. Погрешность измерения скорости. Основные технические характеристики современных РДЛ. Индукционные лаги. Основы теории лага. Принцип действия индукционного преобразователя скорости. Снижение влияния солености и температуры морской воды на показания индукционного лага. Точность измерения скорости судна. Компенсация постоянной, линейной и нелинейной составляющих погрешности индукционного лага. Функциональная схема лага. Международные требования к измерителям скорости судна.

Тема 9. *Назначение, принцип действия радионавигационных систем и устройств*

Принцип действия фазовых; импульсно-фазовых; разностнодальномерных и доплеровских радионавигационных систем. Характеристики систем радионавигации; ограничения и причины; влияющие на точность измерений. ГЛОНАСС. Принцип построения. Формат передаваемой информации. Принцип определения места. Точность местоопределения. Аппаратура потребителей. GPS. Принцип построения. Формат передаваемой информации.

Открытый и закрытый канал. Принцип определения места. Причины ухудшения точности. Точность местоопределения. Аппаратура потребителей. Перспективная система ГАЛИЛЕО. Дифференциальные подсистемы. Локальные, региональные и широкозонные подсистемы. Подсистема OmniSTAR. Низкоорбитальные доплеровские системы КОСПАС-САРСАТ, ARGOS и др.

Тема 10. *Основы построения и использования радиолокационной станции (РЛС)*

Основные определения. Назначение и условия использования РЛС и САРП. Судовые и береговые РЛС, их особенности. Принцип функционирования РЛС. Основные узлы, их назначение, размещение. Морские цели, их классификация. Отражающие свойства объектов. Виды рефракции атмосферы. Измерение дальности и направления. Ориентация изображения. Индикация движения. Истинное и относительное движение.

Тема 11. *Технические и эксплуатационные характеристики РЛС.*

Технические характеристики приемника, передатчика, антенны, индикаторного устройства. Эксплуатационные характеристики и их связь с техническими. (Минимальная и максимальная дальность действия и обнаружения, точность измерений, разрешающие способности). Минимальные требования к судовой РЛС. Помехи в радиолокации. Помехи от моря, гидрометеопрообразований, шумы приемника и атмосферы, синхронные и несинхронные помехи. Ложные цели и борьба с помехами.

Тема 12. *Назначение, принцип действия систем и устройств автоматизации радиолокационной прокладки*

Средства автоматизации (САРП – средство автоматической радиолокационной прокладки; САС – средство автоматического сопровождения; СЭП – средство электронной прокладки). Назначение. Первичная и вторичная обработка радиолокационной информации. Виды захватов и сопровождения целей. Выдача информации. Формуляр, визуальная и звуковая информация. Планирование и проигрывание маневра. Ограничения САРП и дополнительные задачи.

Тема 13. *Автоматическая идентификационная система*

Автоматическая идентификационная система (АИС). Назначение; технические и функциональные особенности видов работы аппаратуры. Режимы работы; виды информации; точность; оперативность и дальность действия. Обслуживание и использование аппаратуры. Регистратор данных рейса. Виды регистраторов. Хранимая информация. Подключаемая аппаратура

Тема 14. Электронные картографические системы

Основные технические характеристики. Виды картографических систем. Выполняемые действия. Выдаваемая информация. Виды корректур карт. Надежность аппаратуры. Подключаемая аппаратура.

Тема 15. Основные понятия и классификация систем автоматического управления

Системы автоматического и полуавтоматического управления движением судна на заданном курсе

Основные понятия и классификация систем автоматического управления. Законы формирования сигналов управления, их влияние на качество регулирования. Системы управления рулем с различными типами приводов. Принцип работы и функциональная схема системы управления судном по заданной траектории. Отклонение и коррекция курса судна. Алгоритмы задач управления, используемые при движении судна в открытом море, узкостях, на фарватере.

4.3 Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах	
		О	З
Тема 1. Магнитные компасы	Конструкция магнитного компаса (типа «КМ-145»). Чувствительный элемент, дистанционная передача и т.д. Основные проверки магнитного компаса. Особенности конструкции магнитного компаса КМ-145. Уничтожение девиации магнитного компаса. Определение магнитного пеленга. Устранение магнитной девиации способом Эри (по сличению с гирокомпасом и по курсовому углу.) Определение остаточной девиации. Расчет коэффициентов девиации и составление рабочей таблицы девиации магнитного компаса.	6	2
Тема 4. Навигационные гиротаксометры	Гиротаксометр «Галс-2». Состав комплекта. Основные технические характеристики. Принцип действия. Устройство чувствительного элемента. Функциональная схема гиротаксометра «Галс-2» (во всех режимах работы) в увязке с основными элементами конструкций. Органы управления гиротаксометра	4	2

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах	
		О	З
	«Галс-2». Включение и выключение. Ввод необходимой внешней информации, выполнение проверок, регулировок, настроек. Навигационное использование гиротаксметра «Галс-2» (определение вырабатываемого навигационного параметра). Факторы ограничивающие навигационное использование. Сигнальные устройства, действия вахтенного помощника при срабатывании сигнальных устройств гиротаксметра «Галс-2». Техника безопасности при работе с «Галс-2».		
Тема 5. Гироскопические системы определения пространственной угловой ориентации судна	Гирокомпасы с корректируемым чувствительным элементом (класса «Вега-М» и «Меридиан».) Назначение. Принцип действия ГК с корректируемым чувствительным элементом. Состав комплекта гирокомпаса «Вега-М». Основные технические характеристики гирокомпаса «Вега-М». Устройство чувствительного элемента гирокомпаса «Вега-М». Функциональная схема гирокомпаса «Вега-М» (во всех режимах работы) в увязке с основными элементами конструкций. Органы управления гирокомпаса «Вега-М». Включение и выключение гирокомпаса, ввод необходимой внешней информации, выполнение проверок, регулировок, настроек. Навигационное использование (определение вырабатываемого навигационного параметра). Факторы, ограничивающие навигационное использование гирокомпаса «Вега М».	4	1
Тема 7. Гидроакустические системы измерения глубины и скорости судна	Функциональная схема эхолота «НЭЛ-МЗБ». Органы управления. Включение и выключение эхолота, ввод необходимой внешней информации, выполнение проверок, регулировок, настроек. Навигационное использование «НЭЛ-МЗБ» (определение вырабатываемого навигационного параметра). Факторы, ограничивающие навигационное использование. Сигнальные устройства, действия вахтенного помощника при срабатывании сигнальных устройств эхолота.	4	1

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах	
		О	З
	Техника безопасности при работе с эхолотом «НЭЛ-МЗБ». Общий подход к отысканию и устранению технических неисправностей эхолота «НЭЛ-МЗБ», которые могут быть устранены в судовых условиях. Навигационный эхолот «НЭЛ-20КМ», Назначение. Принцип действия. Состав комплекта, основные технические характеристики. Органы управления эхолота «НЭЛ-20КМ», включение и выключение эхолота, ввод необходимой внешней информации, выполнение проверок, регулировок.		
Тема 8. Радиотехнические и электромагнитные системы измерения скорости судна	Индукционный лаг «ИЭЛ-2М». Назначение индукционного лага, принцип действия. Состав комплекта, основные технические характеристики Устройство чувствительного элемента (индукционного преобразователя). Функциональная схема. Органы управления индукционного лага «ИЭЛ-2М». Включение и выключение лага «ИЭЛ-2М», ввод необходимой внешней информации, выполнение проверок, регулировок, настроек. Навигационное использование (определение вырабатываемого навигационного параметра). Факторы ограничивающие навигационное использование лага «ИЭЛ-2М». Сигнальные устройства, действия вахтенного помощника при срабатывании сигнальных устройств лага «ИЭЛ-2М» в лаге «ИЭЛ-2М». Техника безопасности при работе лагом «ИЭЛ-2М». Общий подход к отысканию и устранению технических неисправностей, которые могут быть устранены в судовых условиях в лаге «ИЭЛ-2М». Основные особенности лагов «ЛИ2-1МЭ» и «ЛЭМ-2». Технические характеристики, особенности конструкции и эксплуатации	4	2
Тема 9. Назначение, принцип действия радионавигационных систем и устройств	Изучение возможностей и ограничений аппаратуры СРНС ГЛОНАСС Изучение возможностей и ограничений аппаратуры СРНС GPS Изучение возможностей и ограничений аппаратуры	4	1

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах	
		О	З
	дифференциальных подсистем ГЛОНАСС/GPS		
<i>Тема 10.</i> Основы построения и использования радиолокационной станции (РЛС)	Изучение возможностей и влияние настроек на качество работы РЛС	4	1
<i>Тема 11.</i> Технические и эксплуатационные характеристики РЛС.	Изучение возможностей и влияние настроек на качество работы РЛС отечественного производства аналогового типа Изучение возможностей и влияние настроек на качество работы иностранных РЛС аналогового типа	4	2
<i>Тема 12.</i> Назначение, принцип действия систем и устройств автоматизации радиолокационной прокладки	Изучение возможностей и выполняемых функций средств автосопровождения Изучение возможностей и выполняемых функций средств автоматической радиолокационной прокладки	4	2
<i>Тема 13.</i> Автоматическая идентификационная система	Изучение возможностей, ограничений и выполняемых функций автоматической идентификационной системы Развитие навыков проведения основных измерений и процедур на современных цифровых РЛС/САРП	4	1
<i>Тема 14.</i> Электронные картографические системы	Назначение и функции ЭКНИС. Использование ЭКНИС в судовождении	4	
<i>Тема 15.</i> Основные понятия и классификация систем автоматического управления	Авторулевой «Аист». Назначение, принцип действия. Состав комплекта. Основные технические характеристики. Функциональная схема авторулевого «Аист». Органы управления и сигнализации. Включение и выключение авторулевого «Аист», ввод необходимой внешней информации. Режим использования: автоматический, следящий, простой, аварийный. Рекомендации при настройке авторулевого и перевод с одного режима на другой. Сигнальные устройства, действия вахтенного помощника при срабатывании сигнальных устройств. Техника безопасности при работе с авторулевым «Аист».	4	1
ИТОГО		52	16

4.4 Содержание практических занятий

Дисциплина не предусматривает практических занятий

4.5 Курсовой проект или курсовая работа

4.5.1. Соответствие темы (тем) дисциплины, работам, выполняемым в рамках курсового проектирования

№ раздела (темы) дисциплины	Работы, выполняемые по курсовому проектированию
Тема 1. Магнитные компасы Тема 3. Морские гирокомпасы Тема 7. Гидроакустические системы измерения глубины и скорости судна Тема 8. Радиотехнические и электромагнитные системы измерения скорости судна Тема 9. Назначение, принцип действия радионавигационных систем и устройств Тема 11. Технические и эксплуатационные характеристики РЛС. Тема 12. Назначение, принцип действия систем и устройств автоматизации радиолокационной прокладки Тема 13. Автоматическая идентификационная система Тема 14. Электронные картографические системы Тема 15. Основные понятия и классификация систем автоматического управления	Курсовая работа «Морская навигация» Требования документов ИМО к техническим средствам судовождения. Технические средства судовождения, их ТТХ, приборный состав, правила эксплуатации, соответствие требованиям ИМО.

4.5.2. Структура курсовой работы

Наименование раздела	Объём		Часы*	Ссылка на литературу
	графическая часть	текстовая часть		
Обзорная часть	2 – 3 стр. формат А4	5–10 стр. формат А4	4	
Расчётная часть	6 – 9 стр. формат А4	15–20 стр. формат А4	12	
Заключение		5–10 стр. формат А4	4	
Всего	8–12 листов формата А4	25–40 страниц формата А4	20	

Примечание:

* – затраты времени приводятся с учётом изучения рекомендованной литературы.

4.6 Тренажерная подготовка

Дисциплина не предусматривает тренажерную подготовку.

4.7. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

Самостоятельная работа предусматривает ознакомление с теоретическим материалом для подготовки к практическим занятиям, а также подготовки к зачету.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется при сдаче выполненной работы, а также в ходе проведения индивидуальных и групповых занятий и консультаций.

4.8. Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов		
	О	ОЗ	З
Тема 1. Магнитные компасы	2		1
Тема 8. Радиотехнические и электромагнитные системы измерения скорости судна	2		1
Тема 9. Назначение, принцип действия радионавигационных систем и устройств	2		1

Тема 11. Технические и эксплуатационные характеристики РЛС.	2		1
Тема 12. Назначение, принцип действия систем и устройств автоматизации радиолокационной прокладки	2		1
Тема 13. Автоматическая идентификационная система	2		1
Тема 15. Основные понятия и классификация систем автоматического управления	2		1
Итого	14		7

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

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетвори-	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в при-

Показатели оценивания	Описание показателя
тельно» (зачтено)	менении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

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

1. *Качественный вопрос:* Конструкция девиационного прибора магнитного компаса.

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Классификация магнитных компасов. Варианты построения картушки.
2. Собственное движение картушки магнитного компаса.
3. Вынужденное движение картушки магнитного компаса.
4. Принцип действия феррозонда.
5. Принцип действия электромеханической системы дистанционной передачи информации.
6. Принцип действия индукционного компаса и уравнения, описывающие его работу.
7. Общая характеристика земного и судового магнитных полей. Уравнение Пуассона.
8. Уравнение девиации А. Смитта.
9. Судовые магнитные силы.
10. Девиация магнитного компаса, порождаемая судовыми магнитными силами.
11. Общая характеристика составляющих девиации и способов их устранения.
12. Уничтожение полукруговой девиации способом Эри.
13. Принцип действия дефлектора. Подгонка дефлектора к пеленгатору.
14. Уничтожение полукруговой девиации способом Колонга.
15. Широтная девиация и её компенсация.
16. Четвертная девиация и её компенсация.

17. Девиация от индукции и её устранение.
18. Креновая девиация и её устранение.
19. Составление таблицы остаточной девиации.
20. Особенности устранения девиации в индукционных компасах.
21. Параметры, характеризующие звуковое поле.
22. Уравнение неразрывности среды.
23. Уравнение колебательного движения.
24. Волновое уравнение. Законы изменения колебательной скорости и звукового давления.
25. Интенсивность звука. Изменение интенсивности в процессе распространения волны.
26. Основные параметры зондирующего излучения.
27. Общая характеристика приемно – передающих антенн.
28. Принцип действия эхолота. Состав эхолота. Требования к его антеннам.
29. Принцип действия переключателя прием – передача.
30. Основные погрешности эхолотов.
31. Принцип действия доплеровского лага. Основные системы лага. Погрешности доплеровских лагов.
32. Принцип действия корреляционного лага. Основные системы лага.
33. Принцип действия знакового коррелятора корреляционных лагов.
34. Алгоритмы обработки информации корреляторами лага. Ошибки измерения составляющих скорости судна.
35. Антенные системы корреляционных лагов. Определение глубины и скорости лагом SAL-860.
36. Принцип действия индукционного лага. Основные системы лага.
37. Состав аналоговой части индукционного лага.
38. Преобразование аналогового сигнала в цифровой. Основные источники погрешности индукционного лага и пути ее снижения.
39. Общая характеристика гироскопических приборов, использующихся на морском флоте.
40. Теорема о кинетическом моменте и её применение для доказательства основных свойств гироскопа. Свойства гироскопа с 2-мя степенями свободы.
41. Физическая сущность гироскопического момента.
42. Уравнения гироскопа с тремя степенями свободы.
43. Движение ротора гироскопа с 3-мя степенями свободы при действии постоянного момента внешней силы вокруг его внутренней оси подвеса.
44. Движение ротора гироскопа с 3-мя степенями свободы при действии постоянного момента внешней силы вокруг его наружной оси.
45. Движение ротора гироскопа с 3-мя степенями свободы при действии на него импульса момента силы.
46. Принцип действия динамически настраиваемого гироскопа.
47. Принцип действия роторного вибрационного гироскопа.
48. Принцип действия камертонного вибрационного гироскопа.
49. Принцип действия и схемы волнового твердотельного гироскопа.
50. Принцип действия оптических гироскопов.
51. Назначение и принцип действия микромеханических гироскопов.
52. Основные свойства гирографа.
53. Общая характеристика акселерометров. Микромеханические акселерометры.
54. Принцип действия гирокомпы.
55. Анализ работы компаса при отсутствии затухания.
56. Скоростная девиация гироскопического компаса и способы ее устранения.
57. Основные свойства гиросферы двухгироскопного компаса.

58. Уравнения двухгироскопного компаса.
59. Анализ работы двухгироскопного компаса при наличии затухания.
60. Инерционная девиация двухгироскопного компаса 1-го рода. Условие апериодических переходов.
61. Инерционная девиация двухгироскопного компаса 2-го рода. Суммарная инерционная девиация.
62. Влияние качки судна на работу двухгироскопного компаса.
63. Уравнения гирокомпаса с косвенной коррекцией.
64. Анализ работы гирокомпаса с косвенной коррекцией на судне, движущемся с постоянной скоростью.
65. Инерционная девиация гирокомпаса с косвенной коррекцией.
66. Влияние качки судна на работу гирокомпаса с косвенной коррекцией.
67. Принцип действия гироазимута. Основные погрешности прибора.
68. Схема гирокомпаса на базе динамически настраиваемого гироскопа.
69. Принцип действия авторулевого. Роль связей в авторулевом.

2. Понятие корреляционной функции и принцип работы корреляционного лага.
3. Точность измерения глубины при наличии крена или дифферента. Рекомендации судоводителю.
4. Влияние качки судна на точность измерения глубины. Рекомендации судоводителю.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносится учебный материал, рассмотренный на лекционных, лабораторных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Для допуска к экзамену(зачету) необходимо выполнить и защитить лабораторные и практические работы, предусмотренные учебным планом.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является экзамен, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

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

- а) основная учебная литература

1. Жердев В. А. Управление судном и технические средства судовождения : учеб. пособие / В. А. Жердев. - Иркутск : ООО "Мегапринт", 2018. - 181 с. : рис. - ISBN 978-5-907095-31-1 : 122.22 р. - Текст : непосредственный. Приложение: <http://liboivt.wixsite.com/biblioteka/polnotekstovaya-bd>

2.

б) дополнительная учебная литература

3. Технические средства судовождения : учеб. / В. В. Каретников [и др.]. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - 315 с. : рис., табл. - ISBN 978-5-7422-3840-9 : 308.00 р. - Текст : непосредственный.

4. Судовые радионавигационные системы : учеб. для вузов / Афанасьев Виктор Викторович, Маринич Александр Николаевич, Припотнюк Андрей Владимирович ; В.В. Афанасьев, А.Н. Маринич, А.В. Припотнюк ; Под ред. Ю.М. Устинова ; Фед. агентство мор. и реч. трансп. , Фед. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования, Гос. мор. академ. им. адмирала С. О. Макарова, Каф. радионавигационных прибор. и систем. - Москва : Проспект, 2010. - 306 с. - (Б-ка "Совкомфлот"). - ISBN 978-5-392-02071-3.

5. Яловенко А.В. Гироскопические навигационные приборы : тексты лекций с элементами программированного обуч. для студ. заочн. обучения. Ч. 1 : Гирокомпасы с непосредственным управлением / Яловенко Александр Васильевич ; А. В. Яловенко ; Фед. агентство мор. и реч. трансп., Фед. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования, Гос. мор. акад. им. адм. С.О. Макарова, Каф. технических средств судовождения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2011. - 116 с. - (Технические средства судовождения).

6. Дмитриев В. И. Современные навигационные системы и безопасность судовождения : учеб. пособие для фак. повышения квалификации и тренажёр. центров, команд. судовод. состава и работников судоход. компаний / Дмитриев Владимир Иванович, Форафонов Владимир Иванович ; В. И. Дмитриев, В. И. Форафонов. - Москва : МОРКНИГА, 2010. - 160 с. : цв. ил. - ISBN 978-5-903080-89-2.

7. Березенцев Ю. С. Основы радиолокации и устройство судовых радиолокационных станций : учеб. пособие для вузов вод. трансп. / Березенцев Юрий Сергеевич ; Ю. С. Березенцев ; Новосиб. гос. акад. вод. трансп. - Новосибирск : НГАВТ, 1999. - 111 с. - ISBN 5-8119-0112-7.

8. Соловьёв Ю. А. Системы спутниковой навигации / Соловьёв Юрий Арсеньевич ; Соловьёв Ю. А. - Москва : Эко-Трендз, 2000. - 268 с. - ISBN 5-88405-026-7.

9. Воронов В. В. Магнитные компасы. Теория. Конструкция. Девиационные работы : учеб. пособие / Воронов Владимир Васильевич, Григорьев Николай Николаевич, Яловенко Александр Васильевич ; В. В. Воронов, Н. Н. Григорьев, А. В. Яловенко. - Санкт-Петербург : Элмор, 2004. - 192 с. : ил.

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

1. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Библиокомплектатор»: <http://www.bibliocomplectator.ru/>

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

1. Пакет программного обеспечения «MS Excel».
2. Пакет программного обеспечения «Mathcad».
3. Пакет программного обеспечения «Компас 3D»
4. Пакет программного обеспечения «MS PowerPoint»

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

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
		Аудитория 302. Учебная аудитория	644099, г. Омск, ул. Ивана

	Технические средства судовождения	для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: ученическая парта - 12 шт., стол преподавательский - 1 шт., доска учебная - 1 шт., мультимедийный проектор.- 1 шт , экран проекционный.- 1 шт. , ноутбук.- 1 шт., стул - 27 шт., стенды, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	Алексеева, д. 2
		Помещение для самостоятельной работы(читальный зал): операционная система Windows, пакет программ MicrosoftOffice, программы: VisualBasicforApplication, Mathcad, MatLab, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды - не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.	644099, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2