

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 02.06.2026 15:15:44
 Уникальный программный ключ:
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский
государственный университет водного транспорта"

Б1.В.19

Технические средства судовождения
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Специальных технических дисциплин (ОИВТ)		
Учебный план	ОИВТ-26.05.05.03-СВВ-26-офо-26-27.plx		
Образовательная программа	26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ Профиль: Судовождение на внутренних водных путях и в прибрежном плавании с правом эксплуатации судовых энергетических установок		
	год начала подготовки 2026		
Квалификация	Инженер-судоводитель		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах: экзамен 10 курсовая работа 10 зачет с оценкой 9	
в том числе:			
аудиторные занятия	96		
самостоятельная работа	157		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	8		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	9 (5.1)		10 (5.2)		Итого	
Неделя	9 5/6		10 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	30	30	48	48
Практические	18	18	30	30	48	48
Иная контактная работа	2	2	6	6	8	8
Итого ауд.	36	36	60	60	96	96
Контактная работа	38	38	66	66	104	104
Сам. работа	70	70	87	87	157	157
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	108	108	180	180	288	288

Рабочая программа дисциплины

Технические средства судовождения

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.05 Судовождение (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 191)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

Доцент, Андреев Константин Геннадиевич

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Калекин Владимир Вячеславович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Навигация и лоция
2.1.2	Предотвращение столкновений судов
2.1.3	Математика
2.1.4	Информатика
2.1.5	Физика
2.1.6	Механика
2.1.7	Общая электротехника и электроника
2.1.8	Радиосвязь и телекоммуникации
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-5: Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования информации от навигационного оборудования и систем, облегчающих процесс принятия решений
ПК-5.1: Знает погрешности систем и эксплуатационные аспекты навигационных систем
ПК-5.2: Умеет оценивать навигационную информацию, получаемую из всех источников, включая радиолокатор и САРП, с целью принятия решений и выполнения команд для избежания столкновения и для управления безопасным плаванием судна
ПК-5.3: Знает взаимосвязь и оптимальное использование всех навигационных данных, имеющихся для осуществления плавания

ПК-6: Способен определять и учитывать поправки компаса

ПК-6.1: Умеет определять и учитывать поправки гиро- и магнитных компасов
ПК-6.2: Знает принципы работы гиро- и магнитных компасов
ПК-6.3: Понимает работу систем, контролируемых основным прибором гирокомпаса
ПК-6.4: Знает принципы действия и обслуживания основных типов гирокомпасов

ПК-15: Способен использовать ЭКНИС для обеспечения безопасности плавания

ПК-15.1: Знает возможности и ограничения работы ЭКНИС
ПК-15.2: Понимает данные электронной навигационной карты (ЭНК), точности данных, правила представления, варианты отображения и других форматов карт

ПК-15.3: Понимает опасности чрезмерного доверия электрон-ной технике
ПК-15.4: Знает функций ЭКНИС, необходимые согласно действующим эксплуатационным требованиям
ПК-15.5: Владеет профессиональными навыками по эксплуатации ЭКНИС, толкованию и анализу получаемой информации
ПК-15.6: Умеет использовать функции, интегрированные с другими навигационными системами в различных установках, включая надлежащее функционирование и регулировку желаемых настроек
ПК-15.7: Умеет 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)
ПК-15.8: Умеет подтвердить местоположения судна с помощью альтернативных средств
ПК-15.9: Умеет эффективно использовать настройки для обеспечения соответствия эксплуатационным процедурам, включая параметры аварийной 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
ПК-15.10: Умеет произвести регулировку настроек и значений в соответствии с текущими условиями
ПК-15.11: Умеет 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

ПК-16: Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования ЭКНИС и связанных с ней навигационных систем, облегчающих процесс принятия решений						
ПК-16.1: Умеет управлять эксплуатационными процедурами, системными файлами и данными						
ПК-16.2: Умеет управлять приобретением, лицензированием и корректировкой данных карт и системного программного обеспечения, с тем чтобы они соответствовали установленным процедурам						
ПК-16.3: Умеет производить обновление системы и информации						
ПК-16.4: Умеет откорректировать вариант системы ЭКНИС в соответствии с разработкой поставщиком новых изделий						
ПК-16.5: Умеет создавать и поддерживать конфигурацию системы и резервных файлов						
ПК-16.6: Умеет создавать и поддерживать файлы протокола согласно установленным процедурам						
ПК-16.7: Умеет создавать и поддерживать файлы плана маршрута согласно установленным процедурам						
ПК-16.8: Умеет использовать журнал ЭКНИС и функции предыстории маршрута для проверки системных функций, установок сигнализации и реакции пользователя						
ПК-16.9: Умеет использовать функции воспроизведения ЭКНИС для обзора и планирования рейса и обзора функций системы						

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Технические средства судовождения				
1.1	Лек	Тема 1. Магнитные компасы /Лек/	9	4	Л1.1	
1.2	Пр	Конструкция магнитного компаса (типа «КМ-145»). Чувствительный элемент, ди-станционная передача и т.д. Основные проверки магнитного компаса. Особенности конструкции магнитного компаса КМ-145. /Пр/	9	2	Л1.1	
1.3	Пр	Уничтожение девиации магнитного компаса. Определение магнитного пеленга. Устранение магнитной девиации способом Эри (по сличению с гирокомпасом и по курсовому углу.) /Пр/	9	2	Л1.1	
1.4	Пр	Определение остаточной девиации. Расчет коэффициентов девиации и составление рабочей таблицы девиации магнитного компаса. /Пр/	9	2	Л1.1	
1.5	Ср	Магнитные компасы /Ср/	9	16	Л1.1	

1.6	Лек	Тема 2. Основы прикладной теории гироскопа Гироскоп. Основные понятия и определения. Подвесы, применяемые в ги-роскопах. 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. /Лек/	9	2	ЛП.1	
1.7	Ср	Основы прикладной теории гироскопа /Ср/	9	16	ЛП.1	
1.8	Лек	Морские гирокомпасы /Лек/	9	4	ЛП.1	
1.9	Ср	Морские гирокомпасы /Ср/	9	10	ЛП.1	
1.10	Лек	Тема 4. Навигационные гиротаксометры /Лек/	9	2	ЛП.1	
1.11	Пр	Гиротаксометр «Галс-2». Состав ком-плекта. Основные технические характе-ристики. Принцип действия. Устройство чувствительного элемента. Функцио-нальная схема гиротаксометра «Галс-2» (во всех режимах работы) в увязке с ос-новными элементами конструкций. Органы управления гиротаксометра «Галс-2». Включение и выключение. Ввод необходимой внешней информа-ции, выполнение проверок, регулировок, настроек. /Пр/	9	2	ЛП.1	
1.12	Пр	Навигационное использование гиротаксометра «Галс-2» (определение вырабатываемого навигационного параметра). Факторы ограничивающие навигационное использование. Сигнальные устройства, действия вахтенного помощника при срабатывании сигнальных устройств гиротаксометра «Галс-2». Техника безопасности при работе с «Галс-2». /Пр/	9	2	ЛП.1	
1.13	Ср	Навигационные гиротаксометры /Ср/	9	6	ЛП.1	
1.14	Лек	Тема 5.Гироскопические системы определения пространственной угловой ориентации судна /Лек/	9	2	ЛП.1	
1.15	Пр	Гирокомпасы с корректируемым чувствительным элементом (класса «Вега-М» и «Меридиан».) Назначение. Принцип действия ГК с корректируемым чувствительным элементом. Состав комплекта гирокомпаса «Вега-М». Основ-ные технические характеристики гиро-компаса «Вега-М». Устройство чувствительного элемента гирокомпаса «Вега-М». /Пр/	9	4	ЛП.1	
1.16	Пр	Функциональная схема гирокомпаса «Вега-М» (во всех режимах работы) в увязке с основными элементами кон-струкций. Органы управления гирокомпаса «Вега-М». Включение и выключение гирокомпаса, ввод необходимой внешней ин-формации, выполнение проверок, регулировок, настроек. Навигационное использование (определение вырабатываемого навигационного параметра). Факторы, ограничивающие навигационное использование гирокомпаса «Вега М». /Пр/	9	4	ЛП.1	
1.17	Ср	Гироскопические системы определения пространственной угловой ориентации судна /Ср/	9	6	ЛП.1	
1.18	Лек	Тема 6. Основы прикладной теории гидроакустики /Лек/	9	4	ЛП.1	

1.19	Ср	Основы прикладной теории гидроакустики /Ср/	9	16	Л1.1	
1.20	ИКР	Зачет с оценкой /ИКР/	9	2	Л1.1	
1.21	Лек	Тема 7. Гидроакустические системы измерения глубины и скорости судна /Лек/	10	4	Л1.1	
1.22	Пр	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. /Пр/	10	2	Л1.1	
1.23	Пр	Техника безопасности при работе с эхо-лотом «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. /Пр/	10	2	Л1.1	
1.24	Ср	Гидроакустические системы измерения глубины и скорости судна /Ср/	10	12	Л1.1	
1.25	Лек	Тема 8. Радиотехнические и электромагнитные системы измерения скорости судна /Лек/	10	4	Л1.1	
1.26	Пр	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». /Пр/	10	2	Л1.1	
1.27	Пр	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». /Пр/	10	2	Л1.1	
1.28	Пр	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 /Пр/	10	2	Л1.1	
1.29	Ср	Радиотехнические и электромагнитные системы измерения скорости судна /Ср/	10	12	Л1.1	
1.30	Лек	Тема 9. Назначение, принцип действия радионавигационных систем и устройств /Лек/	10	4	Л1.1	

1.31	Пр	Изучение возможностей и ограничений аппаратуры СРНС ГЛОНАСС Изучение возможностей и ограничений аппаратуры СРНС GPS /Пр/	10	2	Л1.1	
1.32	Пр	Изучение возможностей и ограничений аппаратуры дифференциальных подсистем ГЛОНАСС/GPS /Пр/	10	2	Л1.1	
1.33	Ср	Назначение, принцип действия радио-навигационных систем и устройств /Ср/	10	10	Л1.1	
1.34	Лек	Тема 10. Основы построения и использования радиолокационной станции (РЛС) /Лек/	10	4	Л1.1	
1.35	Пр	Изучение возможностей и влияние настроек на качество работы РЛС /Пр/	10	2	Л1.1	
1.36	Ср	. Основы построения и использования радиолокационной станции (РЛС) /Ср/	10	8	Л1.1	
1.37	Лек	Тема 11. Технические и эксплуатационные характеристики РЛС. /Лек/	10	4	Л1.1	
1.38	Пр	Изучение возможностей и влияние настроек на качество работы РЛС отечественного производства аналогового типа /Пр/	10	2	Л1.1	
1.39	Пр	Изучение возможностей и влияние настроек на качество работы иностранных РЛС аналогового типа /Пр/	10	2	Л1.1	
1.40	Ср	Технические и эксплуатационные характеристики РЛС. /Ср/	10	11	Л1.1	
1.41	Лек	Тема 12. Назначение, принцип действия систем и устройств автоматизации радиолокационной прокладки /Лек/	10	4	Л1.1	
1.42	Пр	Изучение возможностей и выполняемых функций средств автосопровождения. Изучение возможностей и выполняемых функций средств автоматической радио-локационной прокладки /Пр/	10	4	Л1.1	
1.43	Ср	Назначение, принцип действия систем и устройств автоматизации радиолокационной про-кладки /Ср/	10	8	Л1.1	
1.44	Лек	Тема 13. Автоматическая идентификационная система /Лек/	10	2	Л1.1	
1.45	Пр	Изучение возможностей, ограничений и выполняемых функций автоматической идентификационной системы Развитие навыков проведения основных измерений и процедур на современных цифровых РЛС/САРП /Пр/	10	2	Л1.1	
1.46	Ср	Автоматическая идентификационная система /Ср/	10	8	Л1.1	
1.47	Лек	Тема 14. Электронные картографические системы /Лек/	10	2	Л1.1	
1.48	Пр	Назначение и функции ЭКНИС. Использование ЭКНИС в судовождении /Пр/	10	2	Л1.1	
1.49	Ср	Электронные картографические системы /Ср/	10	10	Л1.1	
1.50	Лек	Тема 15. Основные понятия и классификация систем автоматического управления /Лек/	10	2	Л1.1	

1.51	Пр	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. /Пр/	10	2	Л1.1	
1.52	Ср	Основные понятия и классификация систем автоматического управления /Ср/	10	8	Л1.1	
1.53	ИКР	Курсовая работа /ИКР/	10	2	Л1.1	
1.54	Экзамен	Подготовка к экзамену /Экзамен/	10	27	Л1.1	
1.55	ИКР	Консультация экзамен /ИКР/	10	2		
1.56	ИКР	Экзамен /ИКР/	10	2		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 гироскопы. Принцип построения морских гироскопов. Способ технической реализации, применяемый в гироскопах 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 гироскопа. Инерционная девиация первого рода. Физическая сущность инерционной девиации второго рода. Международные требования. Использование математической модели для целей повышения точности на маневре гироскопов класса «Стандарт» и «Sperry MK37E». Способ, применяемый в гироскопах этого типа для снижения интеркардинальной девиации. Скоростная девиация и ее учет в судовождении. Инерционная девиация 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 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. Исполнения 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 солёности 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. Ло-кальные, региональные и широкозонные подсистемы. Подсистема OmniSTAR. Низкоорбитальные доплеровские системы КОСПАС-CARCAT, 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, гидрометеобразований, 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.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Решение задач на практических занятиях.
2. Опросы.
3. Зачет с оценкой
4. защита курсовой работы
5. Экзамен.

6.2. Темы письменных работ

Темы курсовых работ

1. Магнитные компасы
2. Морские гирокомпасы
3. Гидроакустические системы измерения глубины и скорости судна
4. Радиотехнические и электромагнитные системы измерения скорости судна
5. Назначение, принцип действия радионавигационных систем и устройств
6. Технические и эксплуатационные характеристики РЛС.
7. Назначение, принцип действия систем и устройств автоматизации радиолокационной прокладки
8. Автоматическая идентификационная система
9. Электронные картографические системы
10. Основные понятия и классификация систем автоматического управления

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков

Примерный перечень вопросов к зачету(экзамену):

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. Смита.
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 гиротаксметра.
53. Общая характеристика акселерометров. Микромеханические акселерометры.
54. Принцип действия гирокомаса.
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 гирокомаса с косвенной коррекцией.
64. Анализ работы гирокомаса с косвенной коррекцией на судне, движущемся с постоянной скоростью.
65. Инерционная девиация гирокомаса с косвенной коррекцией.
66. Влияние качки судна на работу гирокомаса с косвенной коррекцией.
67. Принцип действия гироазимута. Основные погрешности прибора.
68. Схема гирокомаса на базе динамически настраиваемого гироскопа.
69. Принцип действия авторулевого. Роль связей в авторулевом.

6.4. Методические рекомендации к проведению промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

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

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет с оценкой(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.

Методика оценки зачета(экзамена) по дисциплине

Зачет(Экзамен) по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенции

Итоговый балл «отлично» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 85%-100%.

Итоговый балл «хорошо» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 70%-84%.

Итоговый балл «удовлетворительно» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 50%-69%.

Итоговый балл «неудовлетворительно» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета менее, чем на 49%.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	А. А. Иванов, Н. В. Ивановский, Л. Н. Козаченко	Технические средства судовождения: учебное пособие	КГМТУ, 2020

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

7.3.1.1	Операционная система Windows
7.3.1.2	Пакет программ MicrosoftOffice

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронно-библиотечная система "Лань"
--

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Перечень: - основного оборудования: 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., шкафы -3 шт.. - учебные наглядные пособия:

	Магнитный компас, видеофильм (презентация)
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Доска учебная не менее - 1 шт., компьютерная техника (системный блок или ноутбук), экран для мультимедиа проектора, проектор, стол и стул преподавателя, столы и стулья для обучающихся