

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 29.05.2026 19:33:54
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
 "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.18

Технические средства судовождения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Судовождения
Образовательная программа	26.05.05 Специальность "Судовождение" Специализация "Судовождение на морских и внутренних водных путях" год начала подготовки 2026
Квалификация	инженер-судоводитель
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	10 ЗЕТ
Часов по учебному плану	360
в том числе:	
аудиторные занятия	122
самостоятельная работа	184
часов на контроль	36

Виды контроля на курсах:
 экзамен 10
 курсовая работа 10
 зачет с оценкой 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		10 (5.2)		Итого	
	7	5/6	11	4/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	28	28	22	22	50	50
Лабораторные	28	28	44	44	72	72
Иная контактная работа	8	8	10	10	18	18
Итого ауд.	56	56	66	66	122	122
Контактная работа	64	64	76	76	140	140
Сам. работа	80	80	104	104	184	184
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	144	144	216	216	360	360

Рабочая программа дисциплины

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 Специальность "Судовождение"

Специализация "Судовождение на морских и внутренних водных путях"

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

Доцент, Трошина С.В.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Глушец Виталий Алексеевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	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.
1.2	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:
1.3	в обеспечении изучения принципа действия отдельных приборов;
1.4	в анализе точности их функционирования в различных условиях и обстоятельствах плавания;
1.5	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.
1.6	При изучении практической части курса «Технические средства судовождения» основными задачами являются:
1.7	способность выполнять весь комплекс работ, связанных с технической эксплуатацией и навигационным использованием технических средств судовождения;
1.8	умение определить производственную программу по техническому обслуживанию, сервису, ремонту при эксплуатации технических средств судовождения;
1.9	умение использовать полученную информацию и проводить ее анализ с целью дальнейшего правильного применения полученных данных для обеспечения безопасности судовождения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

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 САПИ, с целью принятия решений и выполнения команд для избежания столкновения и для управления безопасным плаванием судна

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 электронной технике

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	–физические и теоретические основы, принципы действия и устройства навигационных эхолотов, лагов, магнитных, гироскопических и спутниковых компасов;
3.1.2	– системы управления рулевым приводом, эксплуатационные процедуры и переход с ручного на автоматическое управление и обратно.
3.1.3	–принципы работы магнитных и гирокомпасов;
3.1.4	- возможности и ограничения при эксплуатации ЭКНИС
3.1.5	- функции ЭКНИС, требуемых действующими эксплуатационными требованиями
3.1.6	-требования ИМО и небанальные стандарты
3.1.7	- основные функции и возможность ЭКНИС
3.2	Уметь:
3.2.1	– работать с навигационным оборудованием и правильно применять полученную информацию, определять и учитывать поправки технических средств судовождения;
3.2.2	– определять и учитывать поправки магнитного компаса и гирокомпасов;
3.2.3	-использовать основные функции ЭКНИС для обеспечения безопасности плавания;
3.2.4	- Понимать и анализировать информацию полученную от ЭКНИС;
3.3	Владеть:

3.3.1	– навыками навигационной эксплуатации и технического обслуживания радиоэлектронных и технических систем судовождения и связи,
3.3.2	– навыками решения навигационных задач с использованием информации от этих систем, расчета поправок навигационных приборов;
3.3.3	- Опытном определении поправок курсоуказателей и приборов определения направления;
3.3.4	- навыками использования электронных картографических систем для обеспечения безопасности плавания;
3.3.5	- использовать настройки для обеспечения эксплуатационных процедур;
3.3.6	- регулировка настроек и возможностей под существующие условия.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Магнитные компасы				
Лек	Введение. Цель и задачи дисциплины. Классификация ТСС. /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Устройство магнитного компаса /Лаб/	9	2		0
Лек	Поле прямолинейного магнита /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Поле прямолинейного магнита /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Поле прямолинейного магнита /ИКР/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Магнитное поле Земли. Направляющий момент магнитного компаса /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Магнитное поле Земли. Направляющий момент магнитного компаса /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Магнитное поле Земли. Направляющий момент магнитного компаса /ИКР/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Магнитное поле судна /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Магнитное поле судна /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Магнитное поле судна /ИКР/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Уравнение Пуассона. Преобразование уравнений Пуассона Судовые магнитные силы /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Уравнение Пуассона. Преобразование уравнений Пуассона Судовые магнитные силы /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Уравнение Пуассона. Преобразование уравнений Пуассона Судовые магнитные силы /ИКР/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Многоугольник сил. Основная формула девиации /Лек/	9	0,5	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Многоугольник сил. Основная формула девиации /Лаб/	9	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Многоугольник сил. Основная формула девиации /Ср/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Многоугольник сил. Основная формула девиации /ИКР/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Определение девиации. Вычисление коэффициентов и составление рабочей таблицы девиации /Лек/	9	0,5	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Определение девиации. Вычисление коэффициентов и составление рабочей таблицы девиации /Лаб/	9	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Определение девиации. Вычисление коэффициентов и составление рабочей таблицы девиации /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Определение девиации. Вычисление коэффициентов и составление рабочей таблицы девиации /ИКР/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Принцип уничтожения девиации /Лек/	9	0,5	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Принцип уничтожения девиации /Лаб/	9	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0

Ср	Принцип уничтожения девиации /Ср/	9	4	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
ИКР	Принцип уничтожения девиации /ИКР/	9	1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Лек	Уничтожение полукруговой девиации. Способ Эри /Лек/	9	0,5	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Лаб	Уничтожение полукруговой девиации. Способ Эри /Лаб/	9	4	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Ср	Уничтожение полукруговой девиации. Способ Эри /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
ИКР	Уничтожение полукруговой девиации. Способ Эри /ИКР/	9	1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Лек	Способ Колонга. Измерение магнитных сил дефлектором /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Лаб	Способ Колонга. Измерение магнитных сил дефлектором /Лаб/	9	2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Ср	Способ Колонга. Измерение магнитных сил дефлектором /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Лек	Четвертная девиация и принцип ее уничтожения /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Ср	Четвертная девиация и принцип ее уничтожения /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Лек	Девиации от индукции. Безиндукционные компенсаторы /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Ср	Девиации от индукции. Безиндукционные компенсаторы /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Лек	Теория креновой девиации. Принципы и практические способы уничтожения креновой девиации /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Ср	Теория креновой девиации. Принципы и практические способы уничтожения креновой девиации /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Лек	Повышение точности магнитного компаса. Широтный компенсатор. Стабилизация четвертной девиации /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Ср	Повышение точности магнитного компаса. Широтный компенсатор. Стабилизация четвертной девиации /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Лек	Уничтожение электромагнитной девиации /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Ср	Уничтожение электромагнитной девиации /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Лек	Международные требования к морским магнитным компасам /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Ср	Международные требования к морским магнитным компасам /Ср/	9	1	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Раздел	Раздел 2. Гирокомпасы				
Лек	Основы прикладной теории гироскопа. Основные свойства свободного гироскопа. /Лек/	10	0,5	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Лаб	Принцип построения морских гирокомпасов. Способ технической реализации гирокомпаса с непосредственным управлением /Лаб/	10	4		0
Ср	Основы прикладной теории гироскопа. Основные свойства свободного гироскопа. /Ср/	10	6	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
ИКР	Основы прикладной теории гироскопа. Основные свойства свободного гироскопа. /ИКР/	10	1		0
Лек	Основные понятия и определения. Подвесы, применяемые в гироскопах /Лек/	10	0,5	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Лаб	Состав комплекта гирокомпаса Курс-4 /Лаб/	10	8		0
Ср	Теорема о кинетическом моменте. Кинетический момент гироскопа. /Ср/	10	6	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
ИКР	Теорема о кинетическом моменте. Кинетический момент гироскопа /ИКР/	10	1		0
Лек	Принцип построения морских гирокомпасов. Способ технической реализации гирокомпаса с непосредственным управлением /Лек/	10	4	Л1.1Л2.1Л3. 1	0
Лаб	Устройство основного прибора гирокомпаса /Лаб/	10	2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0

Ср	Принцип построения морских гирокомпасов. Способ технической реализации гирокомпаса с непосредственным управлением /Ср/	10	8	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Принцип построения морских гирокомпасов. Способ технической реализации гирокомпаса с непосредственным управлением /ИКР/	10	1		0
Лек	Двухгироскопный маятниковый чувствительный элемент /Лек/	10	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Двухгироскопный маятниковый чувствительный элемент /Лаб/	10	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Двухгироскопный маятниковый чувствительный элемент /Ср/	10	8	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Двухгироскопный маятниковый чувствительный элемент /ИКР/	10	1		0
Лек	Колебания чувствительного элемента гирокомпаса /Лек/	10	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Колебания чувствительного элемента гирокомпаса /Ср/	10	8	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Скоростная девиация и ее учет в судовождении. Влияние движения судна на основные характеристики гирокомпаса /Лек/	10	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Скоростная девиация и ее учет в судовождении. Влияние движения судна на основные характеристики гирокомпаса /Лаб/	10	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Скоростная девиация и ее учет в судовождении. Влияние движения судна на основные характеристики гирокомпаса /Ср/	10	8	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Скоростная девиация и ее учет в судовождении. Влияние движения судна на основные характеристики гирокомпаса /ИКР/	10	1		0
Лек	Влияние маневрирования судна на гирокомпас. Условие аperiодических переходов. Понятие об аperiодическом гирокомпасе /Лек/	10	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Влияние маневрирования судна на гирокомпас. Условие аperiодических переходов. Понятие об аperiодическом гирокомпасе /Лаб/	10	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Влияние маневрирования судна на гирокомпас. Условие аperiодических переходов. Понятие об аperiодическом гирокомпасе /Ср/	10	8	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Инерционная девиация первого рода. Физическая сущность инерционной девиации второго рода /Лек/	10	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Гирокомпас АНШЮЦ состав комплекта /Лаб/	10	4		0
Ср	Инерционная девиация первого рода. Физическая сущность инерционной девиации второго рода /Ср/	10	8	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Суммарная инерционная девиация и ее основные закономерности /Лек/	10	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Суммарная инерционная девиация и ее основные закономерности /Лаб/	10	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Суммарная инерционная девиация и ее основные закономерности /Ср/	10	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Суммарная инерционная девиация и ее основные закономерности /ИКР/	10	1		0
Лек	Корректируемые гирокомпасы /Лек/	10	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Корректируемые гирокомпасы /Лаб/	10	6	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Корректируемые гирокомпасы /Ср/	10	8	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Корректируемые гирокомпасы /ИКР/	10	1		0
Лек	Динамически настраиваемый гироскоп. Основные особенности корректируемого гирокомпаса, построенного на динамически настраиваемом гироскопе /Лек/	10	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Динамически настраиваемый гироскоп. Основные особенности корректируемого гирокомпаса, построенного на динамически настраиваемом гироскопе /Лаб/	10	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Динамически настраиваемый гироскоп. Основные особенности корректируемого гирокомпаса, построенного на динамически настраиваемом гироскопе /Ср/	10	8	Л1.1Л2.1Л3.1	0

ИКР	Динамически настраиваемый гироскоп. Основные особенности корректируемого гироскопа, построенного на динамически настраиваемом гироскопе /ИКР/	10	1		0
Лек	Волоконно-оптический гироскоп /Лек/	10	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Волоконно-оптический гироскоп /ИКР/	10	1		0
Лаб	Определение пригодности чувствительного элемента /Лаб/	10	4		0
Ср	Волоконно-оптический гироскоп /Ср/	10	10	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Определение пригодности чувствительного элемента /ИКР/	10	1		0
Лек	Гиротаксометры /Лек/	10	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	гиротаксометры /Лаб/	10	2		0
Ср	Гиротаксометры /Ср/	10	10	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Использование информации ТСС в автоматике судовождения /Лек/	10	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Использование информации ТСС в автоматике судовождения /Ср/	10	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Раздел	Раздел 3. Эхолоты и лаги				
Лек	Основы прикладной теории гидроакустики. Природа звука. Вид и форма звуковой волны /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Основы прикладной теории гидроакустики. Природа звука. Вид и форма звуковой волны /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Звуковое поле. Параметры звукового поля. Распространение звука в однородной жидкости /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Звуковое поле. Параметры звукового поля. Распространение звука в однородной жидкости /Лаб/	9	0,5	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Звуковое поле. Параметры звукового поля. Распространение звука в однородной жидкости /Ср/	9	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Интенсивность звука. Отражение и преломление звуковой волны. Скорость звука в среде /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Интенсивность звука. Отражение и преломление звуковой волны. Скорость звука в среде /Лаб/	9	0,5	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Интенсивность звука. Отражение и преломление звуковой волны. Скорость звука в среде /Ср/	9	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Источники и приемники ультразвуковых колебаний. Направленное действие антенн /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Принцип работы и устройства Эхолота М-3Б /Лаб/	9	2		0
Ср	Источники и приемники ультразвуковых колебаний. Направленное действие антенн /Ср/	9	7	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Гидроакустический метод измерения глубины. Точность измерения глубины. Навигационное использование эхолотов /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Гидроакустический метод измерения глубины. Точность измерения глубины. Навигационное использование эхолотов /Лаб/	9	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Гидроакустический метод измерения глубины. Точность измерения глубины. Навигационное использование эхолотов /Ср/	9	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Требования к установке антенн. Международные требования к эхолотам /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Требования к установке антенн. Международные требования к эхолотам /Ср/	9	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Измерители скорости и пройденного судном расстояния /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Измерители скорости и пройденного судном расстояния /Лаб/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Измерители скорости и пройденного судном расстояния /Ср/	9	9	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Назначения лагов. Требования к точности /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Назначения лагов. Требования к точности /Ср/	9	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0

Лек	Индукционный лаг. Принцип работы, элементы теории. Погрешности лага /Лек/	9	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Индукционный лаг. Принцип работы, элементы теории. Погрешности лага /Лаб/	9	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Индукционный лаг. Принцип работы, элементы теории. Погрешности лага /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Гидроакустический доплеровский лаг. Элементы теории. Погрешность лага /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лаб	Гидроакустический доплеровский лаг. Элементы теории. Погрешность лага /Лаб/	9	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Гидроакустический доплеровский лаг. Элементы теории. Погрешность лага /Ср/	9	2	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Радиодоплеровский лаг. Принцип работы, элементы теории. /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Корреляционный лаг /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Лек	Международные требования к лагам /Лек/	9	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Международные требования к лагам /Ср/	9	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Назначение и функции ЭКНИС. Использование ЭКНИС в судовождении /Ср/	9	4	Л1.1Л2.1Л3.1	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Магнитные компасы [1-7]

Тема 1.1. Введение. Цель и задачи дисциплины. Классификация ТСС. Все виды ТСС классифицируются по принципу действия: гироскопические, гид-роакустические и гидродинамические. Классификация ТСС по назначению: указатели курса – компасы, указатели скорости судна – лаги, измерители глубины – эхолоты.

Тема 1.2. Поле прямолинейного магнита

Тема 1.3 Магнитное поле Земли. Направляющий момент магнитного компаса

Основные понятия магнетизма: напряженность магнитного поля, индук-ция магнитного поля, намагниченность. Структура и количественные харак-теристики магнитного поля Земли. Положение полюсов. Дрейф полюсов. Склонение и наклонение. Магнитный экватор. Постоянные магниты. Поле постоянных магнитов. Магнитный момент. Постоянный магнит в поле Земли. Крутящий момент магнита. Чувствительный элемент магнитного компаса. Магнит - как указатель плоскости магнитного меридиана.

Тема 1.4 Магнитное поле судна.

Намагниченность судна в поле Земли

Тема 1.5. Уравнение Пуассона. Преобразование уравнений Пуассона Су-довые магнитные силы

Теорема Пуассона. Коэффициенты Пуассона. Преобразования и анализ уравнений Пуассона..

Тема 1.6. Многоугольник сил. Основная формула девиации

Основная формула девиации магнитного компаса. Точные коэффициенты девиации. Характер девиаций: постоянная, полукруговая, четвертная. Судо-вые магнитные силы. Векторные диаграммы судовых магнитных сил на главных и четвертных магнитных курсах судна.

Тема 1.7 Определение девиации. Вычисление коэффициентов и составле-ние рабочей таблицы девиации

Определение девиации магнитного компаса путем сличения с гирокомпа-сом, астрономическим методом и путем пеленгования отдаленных предметов. Определение поправки магнитного компаса.

Тема 1.8 Принцип уничтожения девиации

Тема 1.9 Уничтожение полукруговой девиации. Способ Эри

Теоретическое обоснование метода Эри уничтожения полукруговой де-виации магнитного компаса, его преимущества и недостатки.

Тема 1.10 Способ Колонга. Измерение магнитных сил дефлектором

Метод Колонга уничтожения полукруговой девиации. Теоретическое обоснование метода. Дефлектор.

Тема 1.11 Четвертная девиация и принцип ее уничтожения

Возникновение четвертной девиации. Принцип уничтожения четвертной девиации.

Тема 1.12 Девиации от индукции. Безиндукционные компенсаторы

Дистанционная передача курса в магнитных компасах.

Следящие системы магнитных компасов: фотомагнитная, электролитиче-ская и индукционная. Индукционный чувствительный элемент.

Тема 1.13 Теория креновой девиации. Принципы и практические способы уничтожения креновой девиации

Уничтожение креновой девиации и совместное уничтожение полукруго-вой и креновой девиации магнитного компаса.

Тема 1.14 Повышение точности магнитного компаса. Широтный ком-пенсатор. Стабилизация четвертной девиации

Тема 1.15 Уничтожение электромагнитной девиации

Понятие остаточной девиации магнитного компаса и ее учет в судовождении. Нахождение коэффициентов остаточной девиации.

Тема 1.16 Международные требования к морским магнитным компасам

9 Семестр

Раздел 2. Гирокомпасы [1-7]

Тема 2.1. Основы прикладной теории гироскопа. Основные свойства свободного гироскопа

Понятие гирокомпаса. Уравнения движения гироскопа: свойства прецессии и нутация гироскопа. Поведение свободного гироскопа на поверхности Земли. Вращение Земли и составляющие угловой скорости Земли. Вращение плоскостей меридиана и горизонта. Видимое движение свободного гироскопа.

Тема 2.2. Основные понятия и определения. Подвесы, применяемые в гироскопах

Тема 2.3 Теорема о кинетическом моменте. Кинетический момент гироскопа.

Момент силы, момент инерции и кинетический момент гироскопа.

Тема 2.4 Принцип построения морских гирокомпасов. Способ технической реализации гирокомпаса с непосредственным управлением

Понижение центра тяжести гироскопа. Метацентрическая высота. Прецессия к меридиану чувствительного элемента с пониженным центром тяжести. Гирокомпасы с непосредственным управлением.

Тема 2.5 Двухгироскопный маятниковый чувствительный элемент.

1

Тема 2.6 Колебания чувствительного элемента гирокомпаса

Незатухающие колебания чувствительного элемента. Период колебаний, его зависимость от широты. Затухающие колебания чувствительного элемента и их техническая реализация. Период затухающих колебаний. Фактор затухания. Кривая затухающих колебаний.

Тема 2.7 Скоростная девиация и ее учет в судовождении. Влияние движения судна на основные характеристики гирокомпаса

Девиация гирокомпаса.

Скоростная девиация гирокомпаса и ее учет в судовождении. Точная и приближенная формулы для учета скоростной девиации гирокомпаса. Учет скоростной девиации в особых условиях плавания.

Тема 2.8 Влияние маневрирования судна на гирокомпас. Условие аperiодических переходов. Понятие об аperiодическом гирокомпасе

Стандартный маневр судна и таблица суммарной инерционной девиации. Девиация на качке.

Тема 2.9 Инерционная девиация первого рода. Физическая сущность инерционной девиации второго рода
Инерционные девиации первого и второго рода и

Тема 2.10 Суммарная инерционная девиация и ее основные закономерности

Суммарная инерционная девиация ее закономерности. Девиации и поправки гирокомпасов и их учёт.

Тема 2.11 Корректируемые гирокомпасы

Астатический чувствительный элемент и способ его подвеса (жидкостно-торсионный). Индикатор горизонта.

Управляющие моменты астатического чувствительного элемента. Девиации корректируемых гирокомпасов.

Тема 2.12 Динамически настраиваемый гироскоп. Основные особенности корректируемого гирокомпаса, построенного на динамически настраиваемом гироскопе

Чувствительный элемент динамически настраиваемого гирокомпаса. Принцип изменения кинетического момента.

Уменьшение инерционной девиации гирокомпаса.

Тема 2.13 Волоконно-оптический гирокомпас.

Принцип работы гироазимуткомпасов на волоконно-оптических гироскопах. Структурная схема.

Тема 2.14 Гиротахометры.

Теория и навигационное использование гиротахометров. гироскопический момент и демпфирование колебаний гиротахометра. Погрешность ги-ротахометра.

Тема 2.15 Использование ТСС в автоматизации судовождения. Связь ги-рокомпасов с авторулевым.

Семестр А

Раздел 3. Эхолоты и лаги [1-7]

Тема 3.1. Основы прикладной теории гидроакустики. Природа звука. Вид и форма звуковой волны

Физическая природа звука, параметры звукового поля. Акустические процессы. Вид и форма звуковых волн.

Тема 3.2 Звуковое поле. Параметры звукового поля. Распространение звука в однородной жидкости

Законы распространения звука в однородной морской и речной среде.

Тема 3.3 Интенсивность звука. Отражение и преломление звуковой волны. Скорость звука в среде

Отражение и преломление акустических волн. Отражающие свойства грунтов. Коэффициент отражения. Дифракция,

интерференция, рефракция и реверберация. Прохождение звука через переборку. Кавитация.

Тема 3.4 Источники и приемники ультразвуковых колебаний. Направленное действие антенн

Принцип работы эхолотов. Пьезоэлектрический эффект (прямой и обратный). Конструкция пьезоэлектрических вибраторов. Магнестрикционный эффект и магнестрикционные вибраторы. Направленное действие антенн.

Тема 3.5 Гидроакустический метод измерения глубины. Точность измерения глубины. Навигационное использование эхолотов

Принцип измерения глубин. Физические основы измерения глубины. Расчетная скорость эхолота. Способы измерения времени в эхолотах: электромеханический и цифровой. Погрешности эхолотов.

Классификация погрешностей эхолотов: инструментальные и методические. Учет методических погрешностей: погрешность по базе, по наклону дна, по отклонению скорости звука в воде от расчетной. Суммарная методическая погрешность и ее учет в навигации

Тема 3.6 Требования к установке антенн. Международные требования к эхолотам

Общие требования. Требования к шахте лага и эхолота.

Тема 3.7 Измерители скорости и пройденного судном расстояния

Тема 3.8 Назначения лагов. Требования к точности

Тема 3.9 Индукционный лаг. Принцип работы, элементы теории. Погрешности лага

Принцип работы индукционного лага. Конструкция индукционного преобразователя. Постоянная, линейная и нелинейная погрешности индукционного лага. Исключение погрешностей лага путем его градуировки на мерной линии

Тема 3.10 Гидроакустический доплеровский лаг. Элементы теории. Погрешность лага

Эффект Доплера для звуковых волн в воде. Изменение частоты при движении источника. Параметр Доплера.

Структурная схема доплеровского лага.

Тема 3.11 Радиодоплеровский лаг. Принцип работы, элементы теории. Погрешности лага

Принцип работы доплеровских радио лагов .

Тема 3.12 Корреляционный лаг.

Понятие корреляционной и автокорреляционной функции. Принцип измерения скорости судна корреляционным лагом.

Структурная схема лага.

Тема 3.13 Международные требования к лагам

Использование информации с эхолотов и лагов в судовождении.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Билеты к зачету.

Экзаменационные билеты.

6.2. Темы письменных работ

Технические средства судовождения

6.3. Контрольные вопросы и задания

Примеры теоретических вопросов по проверке освоения этапа компетенции:

1. Структура магнитного поля Земли и постоянных магнитов.
2. Постоянный магнит в однородном магнитном поле и конструкция чувствительного элемента магнитного компаса.
3. Намагниченность судна. Вывод и анализ уравнений Пуассона.
4. Характер девиаций (постоянная, полукруговая, четвертная).
5. Судовые магнитные силы. Их направление в зависимости от магнитного курса судна.
6. Построение векторных диаграмм судовых магнитных сил на главных магнитных курсах.
7. Уничтожение полукруговой девиации способом Эри (теоретическое обоснование и порядок работы).
8. Конструкция девиационного прибора магнитного компаса.
9. Креновая девиация магнитного компаса и ее уничтожение.
10. Остаточная девиация магнитного компаса. Составление таблицы остаточной девиации.
11. Конструкция магнитного компаса и порядок его установки на судне.
12. Электромагнитная девиация. Причины происхождения и ее уничтожение.

Примерные теоретические вопросы к защите курсовой работы:

1. Составляющие угловой скорости вращения Земли.
2. Основные свойства свободного гироскопа.
3. Превращение гироскопа в гирокомпас с непосредственным управлением.
4. Незатухающие колебания чувствительного элемента гирокомпаса.
5. Демпфирование колебаний. Затухающие колебания чувствительного элемента гирокомпаса. Фактор затухания.
6. Скоростная девиация гирокомпаса и ее учет в судовождении.
7. Исключение скоростной девиации посредством корректора.
8. Учет скоростной девиации в особых условиях плавания.
9. Инерционная девиация первого рода и условие апериодичности переходов (условие Макса Шулера).

10. Инерционная девиация второго рода.
11. Суммарная инерционная девиация и ее учет в судовождении. Стандартный маневр судна.
12. Конструкция гирокомпаса «Амур-М».
13. Девиация на качке.
14. Конструкция гирокомпаса «Курс-4».
15. Гирокомпас с косвенным управлением.
16. Девиация гирокомпаса с косвенным управлением.
17. Навигационные гиротаксометры и их технические характеристики.
18. Международные требования к гирокомпасам.
19. Следящая система гирокомпаса «Курс-4».
20. Следящая система гирокомпаса «Амур-М».

Примерные теоретические вопросы к экзамену:

1. Законы отражения и преломления акустических волн в морской среде.
2. Принцип измерения глубины в эхолотах. Формула эхолота.
3. Принцип работы эхолота и его структурная схема.
4. Функциональная схема эхолота с электромеханическим индикатором глубины.
5. Работа эхолота с цифровым указателем глубины.
6. Точность измерения глубины и учет методических погрешностей.
7. Функциональная схема эхолота в режиме сигнализации опасных глубин.
8. Отражающие свойства грунтов и подводных объектов. Слой скачка плотности воды.
9. Конструкция и принцип работы гидроакустических антенн. Пьезоэлек-трический и магнитострикционный эффекты.
10. Индукционный лаг. Принцип его работы и структурная схема.
11. Эффект Доплера. Структурная схема доплер-лага и его принцип работы.
12. Понятие корреляционной функции и принцип работы корреляционного лага.
13. Точность измерения глубины при наличии крена или дифферента. Рекомендации судоводителю.
14. Влияние качки судна на точность измерения глубины. Рекомендации судоводителю.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки дифференцированного зачёта:

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

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

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

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

Методика оценки экзамена :

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам.

По результатам экзамена:

Оценка «отлично» выставляется при полном понимании сущности вопросов экзаменационного билета, полном, последовательном и доказательном ответе на все вопросы билета и дополнительные вопросы, правильном решении примера или задачи, чётком понимании и владении профессиональной лексикой, знании отечественной и необходимой международной нормативной документации, знакомстве с основной и дополнительной литературой.

Оценка «хорошо» выставляется при понимании сущности вопросов экзаменационного билета, доказательном ответе на все вопросы билета, правильном решении примера или задачи, владении профессиональной лексикой, знании нормативной документации, знакомстве с литературой в объёме основного учебника.

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

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при недостаточном понимании сущности вопросов экзаменационного билета, при поверхностном или неверном ответе на какой-либо вопрос экзаменационного билета, при отсутствии решения или неверном решении примера или задачи, при недостаточном владении профессиональной терминологией, при поверхностном и неполном знакомстве с нормативной документацией и технической литературой.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1 Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дмитриев В. И.	Современные навигационные системы и безопасность судовождения: учеб. пособие	Москва: МОРКНИГА, 2010
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Смирнов, Яловенко А. В., Воронов В. В.	Технические средства судовождения: теория	Санкт-Петербург: ЭЛМО, 1996
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Березенцев Юрий Сергеевич, Горб Александр Алексеевич	Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине "Технические средства судовождения": [для студентов оч. и заоч. обучения спец. 180402 "Судовождение", направление 180400 "Эксплуатация водн. трансп. и транспортного оборудования"]	Новосибирск: НГАВТ, 2010
7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Международные нормативные документы		
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань»		
Э3	7. Научно-техническая библиотека Сибирского государственного уни-верситета водного транспорта		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной); Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Навигация и лоция, Общая лоция, Общая лоция и основы судовождения, История судоходства, Безопасность судовождения на внутренних водных путях, Безопасность судоходства на морских путях, Безопасность плавания и требования конвекций ПДНВ, МАРПОЛ, СОЛАС, Гидрография, Технология перевозки грузов, Организация службы на судах, Гидрометеорологическое обеспечение судовождения, Обеспечение безопасности плавания
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Лаборатория технических средств судовождения – учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторное оборудование: Магнитный компас КМО-Е, Магнитный компас Sperry Marine, Гирокомпас Sperry Marine, Гирокомпас Амур, ГирокомпасКурс-4, Гирокомпас AnschutZ STD22, Эхолот Samyung SES – 2000, Эхолот Zmc F-3000, Эхолот НЭЛ-М-4, JGZ Sperry Marine
Лаборатория технических средств судовождения - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторное оборудование: Магнитный компас КМО-Е, Магнитный компас Sperry Marine, Гирокомпас Sperry Marine, Гирокомпас Амур, ГирокомпасКурс-4, Гирокомпас AnschutZ STD22, Эхолот Samyung SES – 2000, Эхолот Zmc F-3000, Эхолот НЭЛ-М-4, JGZ Sperry Marine