

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.08.2024 17:24:27
Уникальный программный ключ:
cf6865c76438e5984b01d5e14e71540bba10e203

Шифр ОПОП: 2019.26.05.05.03

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»

Год начала подготовки (по учебному плану): 2019
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.В.15
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Технические средства судовождения

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

Новосибирск

Составитель:

доцент

(должность)

Кафедры Судовождения

(наименование кафедры)

Трошина С.В.

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Факультетом судовождения

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.

число

месяц

год

Председатель совета

В.П. Умрихин

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры

Судовождения

(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.

число

месяц

год

Заведующий кафедрой

В.И. Сичкарев

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель _____ рабочей группы по разработке ОПОП по специальности

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

26.05.05 «Судовождение»

К.Т.Н.

(ученая степень)

,

(ученое звание)

Ю.Н. Черепанов

(И.О.Фамилия)

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

1.1. Цели дисциплины

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):

1.2.1. Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции.

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Дисциплина не формирует общепрофессиональные компетенции.

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции				Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	I	II	III	IV	
ПК-5	Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования информации от навигационного оборудования и систем, облегчающих процесс принятия решений	x	x	x		Знать: – физические и теоретические основы, принципы действия и устройства навигационных эхолотов, лагов, магнитных, гироскопических и спутниковых компасов; – системы управления рулевым приводом, эксплуатационные процедуры и переход с ручного на автоматическое управление и обратно. Уметь: – работать с навигационным оборудованием и правильно применять полученную информацию, определять и учитывать поправки технических средств судовождения; Владеть: – навыками навигационной эксплуатации и технического обслуживания радиоэлектронных и технических систем судовождения и связи, – навыками решения навигационных задач с использованием информации от этих систем, расчета поправок навигационных приборов;
ПК-6	Способен определять и учитывать поправки компаса	x	x	x		Знать: – принципы работы магнитных и гирокомпасов; Уметь: – определять и учитывать поправки магнитного компаса и ги-

						рокомпасов;
ПК-15	Способен использовать ЭКНИС для обеспечения безопасности плавания	х	х	х		Знать: - возможности и ограничения при эксплуатации ЭКНИС - функции ЭКНИС, требуемых действующими эксплуатационными требованиями
ПК-16	Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования ЭКНИС и связанных с ней навигационных систем, облегчающих процесс принятия решений	х	х	х		- Понимать и анализировать информацию полученную от ЭКНИС - использовать настройки для обеспечения эксплуатационных процедур - регулировка настроек и возможностей под существующие условия

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках

части, формируемая участниками образовательных отношений

(Обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

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 _____ 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	42	210	36		8	8	8		4	106	18	4	8	8		6	104	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)	Лекции		ПЗ		ЛР		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
5 курс летняя сессия									
	Раздел 1. Магнитные компасы								
1.1	Магнитное поле Земли. Направляющий момент магнитного компаса Магнитное поле судна		0,5						4
1.2	Магнитное поле судна Судовые магнитные силы		0,5						2
1.3	Судовые магнитные силы								4
1.4	Многоугольник сил. Основная формула девиации								4
1.5	Определение девиации. Вычисление коэффициентов и составление рабочей таблицы девиации						2		4
1.6	Принцип уничтожения девиации		1						4
1.7	Уничтожение полукруговой девиации. Способ Эри		2				2		4
1.8	Способ Колонга. Измерение магнитных сил дефлектором								2
1.9	Четвертная девиация и принцип ее уничтожения								3
1.10	Девиации от индукции. Безиндукционные компенсаторы								2
1.11	Теория креновой девиации. Принципы и практические способы уничтожения креновой девиации								2
1.12	Повышение точности магнитного компаса. Широтный компенсатор. Стабилизация четвертной девиации								2
1.13	Уничтожение электромагнитной девиации								2
1.14	Международные требования к морским магнитным компасам								2
	Раздел 2. Гирокомпасы								
2.1	Основы прикладной теории гироскопа. Основные свойства свободного гироскопа.		0,5						4

№	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Лекции		ПЗ		ЛР		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
2.2	Основные понятия и определения. Подвесы, применяемые в гироскопах								4
2.3	Теорема о кинетическом моменте. Кинетический момент гироскопа.								3
2.4	Принцип построения морских гирокомпасов. Способ технической реализации гирокомпаса с непосредственным управлением		0,5						4
2.5	Двухгироскопный маятниковый чувствительный элемент.								5
2.6	Колебания чувствительного элемента гирокомпаса								5
2.7	Скоростная девиация и ее учет в судовождении. Влияние движения судна на основные характеристики гирокомпаса		0,5				2		4
2.8	Влияние маневрирования судна на гирокомпас. Условие апериодических переходов. Понятие об апериодическом гирокомпасе		0,5						6
2.9	Инерционная девиация первого рода. Физическая сущность инерционной девиации второго рода		0,5						4
2.10	Суммарная инерционная девиация и ее основные закономерности		0,5				2		4
2.11	Корректируемые гирокомпасы		0,5						6
2.12	Динамически настраиваемый гироскоп. Основные особенности корректируемого гирокомпаса, построенном на динамически настраиваемом гироскопе								6
2.13	Волоконно-оптический гирокомпас								4
2.14	Гиротахометры								4
2.15	Использование информации ТСС в автоматике судовождения		0,5						2
ИТОГО			8			8	8		106
5 курс летняя сессия									

№	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Лекции		ПЗ		ЛР		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
3	Раздел 3. Эхолоты и лаги								
3.1	Основы прикладной теории гидроакустики. Природа звука. Вид и форма звуковой волны		0,5						8
3.2	Звуковое поле. Параметры звукового поля. Распространение звука в однородной жидкости		0,5						8
3.3	Интенсивность звука. Отражение и преломление звуковой волны. Скорость звука в среде		1						8
3.4	Источники и приемники ультразвуковых колебаний. Направленное действие антенн		1						8
3.5	Гидроакустический метод измерения глубины. Точность измерения глубины. Навигационное использование эхолотов		1				2		11
3.6	Требования к установке антенн. Международные требования к эхолотам		1						8
3.7	Измерители скорости и пройденного судном расстояния								7
3.8	Назначения лагов. Требования к точности		0,5						8
3.9	Индукционный лаг. Принцип работы, элементы теории. Погрешности лага		1				2		8
3.10	Гидроакустический доплеровский лаг. Элементы теории. Погрешность лага		0,25				2		10
3.11	Радиодоплеровский лаг. Принцип работы, элементы теории.		0,25						4
3.12	Корреляционный лаг		0,25						4
3.13	Международные требования к лагам		0,25						4
3.14	Назначение и функции ЭКНИС. Использование ЭКНИС в судовождении		0,5				2		8
ИТОГО			8				8		104
ВСЕГО			16				16		210

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

9 семестр

Раздел 1. Магнитные компасы [1-7]

Тема 1.1. Магнитное поле Земли. Магнитное поле судна

Основные понятия магнетизма: напряженность магнитного поля, индукция магнитного поля, намагниченность. Структура и количественные характеристики 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. Намагниченность судна в поле Земли

Тема 1.5. Судовые 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. Судовые магнитные силы. Векторные диаграммы судовых магнитных сил на главных и четвертных магнитных курсах судна.

Тема 1.7 Определение девиации. Вычисление коэффициентов и составление рабочих таблицы девиации

Определение девиации магнитного компаса путем сличения с гирокомпасом, 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 девиации 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: фотоманитная, электролитическая и индукционная. Индукционный чувствительный элемент.

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

Уничтожение креновой девиации и совместное уничтожение полукруговой и креновой девиации магнитного компаса.

Тема 1.14 Повышение точности магнитного компаса. Широтный компенсатор. 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, построенном 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 гироскопических компасов на волоконно-оптических гироскопах. Структурная схема.

Тема 2.14 Гиротаксметры.

Теория и навигационное использование гиротаксметров. гироскопический момент и демпфирование колебаний гиротаксметра. Погрешность гиротаксметра.

Тема 2.15 Использование ТСС в автоматизации судовождения. Связь гирокомпасов 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. Магнитострикционный эффект и магнитострикционные 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.

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
4 курс	
Раздел 1. Магнитные компасы	
Тема 1.5 Определение девиации. Вычисление коэффициентов и составление рабочей таблицы девиации	Магнитный компас. Устройство котелка магнитного компаса. Устройство пеленгатора. Устройство магнитного компаса КМОТ. Основные проверки и регулировки магнитного компаса. Определение девиации магнитного компаса по пеленгу одного ориентира
Тема 1.8 Принцип уничтожения девиации	Приведение судна на магнитный курс, определение девиации Выполнение способа Эри (по сличению с гирокомпасом и по углу)
Раздел 2. Гирокомпасы	
Тема 2.7 Скоростная девиация и ее учет в судовождении. Влияние движения судна на основные характеристики гирокомпаса	Состав комплекта Гирокомпаса «Курс-4» Основной Прибор 1М ЧЭ Гирокомпаса
Тема 2.10 Суммарная инерционная девиация и ее основные закономерности	«Получение кривой затухающих колебаний гирокомпаса. Нахождение периода колебаний и фактора затухания»
5 курс	
Раздел 3. Эхолоты и лаги	
Тема 3.5 Гидроакустический метод измерения глубины. Точность измерения глубины. Навигационное использование эхолотов	Эхолот НЭЛ-МЗБ Состав комплекты. Основные технические данные. Структурная схема. Гидроакустическая антенна
Тема 3.7 Измерители скорости и пройденного судном расстояния	Эхолот SES-2000, Furuno F-3000 Проверки и регулировки эхолота. Расчет погрешности эхолота
Тема 3.9 Индукционный лаг. Принцип работы, элементы теории. Погрешности лага	Индукционный лаг ИЭЛ-2М. Назначение состав комплекта Принцип работы. Проверки и регулировки. Регулировка на мерной линии
Тема 3.14 Назначение и функции ЭКНИС. Использование ЭКНИС в судовождении	ЛАГ Sperry Marine. Состав комплекта. Принцип работы, органы управления Расчет поправок лага

4.4. Содержание практических занятий

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ
9 семестр	
Тема 3.9. Погрешности индукционного лага	Подготовка теоретического материала для проведения лабораторных работ. [1-7]

4.5. Курсовая работа

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

№ раздела (темы) дисциплины	Работы, выполняемые по курсовому проектированию
<i>9 семестр</i>	
Раздел 1. Магнитные компасы	
<i>Раздел 1. Магнитные компасы</i>	Объясняется на конкретных примерах порядок выполнения первой части курсовой работы. [1-7]
<i>9 семестр</i>	
Раздел 2. Гирокомпасы	
<i>Раздел 2 Гирокомпасы</i>	Объясняется порядок расчета инерционных девиаций гирокомпаса при одном или повторных маневрах судна. Напоминается тема «Гиротахометры». [1-7]
<i>Семестр А</i>	
Раздел 3. Эхолоты и лаги	
<i>Раздел 3 Эхолоты и лаги</i>	Напоминается порядок расчета методических погрешностей эхолотов по третьей части КП. На конкретном примере рассматривается исключение погрешностей лага ИЭЛ-2 на мерной линии [1-7]

4.5.2. Структура курсовой работы

Наименование раздела	Объём		Часы*	Ссылка на литературу
	графическая часть	текстовая часть		
Раздел 1 Магнитные компасы	2 – 3 стр. формат А 4	5–10 стр. формат А 4	4	[1-7]
Раздел 2 Гирокомпасы	5 – 6 стр. формат А 4	10–15 стр. формат А 4	4	[1-7]
Раздел 3 Эхолоты и лаги	3 – 4 стр. формат А 4	10–15 стр. формат А 4	12	[1-7]
Всего	10–13 листов формата А4	25–40 страниц формата А4	20	

Примечание:

* – затраты времени приводятся с учётом изучения рекомендованной литературы.

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

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

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

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

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

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции*	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
ПК-5 Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования информации от навигационного оборудования и систем, облегчающих процесс принятия решений	I – формирование знаний	Тема 1.4 Магнитное поле судна Тема 1.7 Определение девиации. Вычисление коэффициентов и составление рабочей таблицы девиации Тема 1.8 Принцип уничтожения девиации Тема 1.9 Уничтожение полукруговой девиации. Способ Эри Тема 1.14 Повышение точности магнитного компаса. Широтный компенсатор. Стабилизация четвертной девиации	Тест
	II – формирование способностей	Тема 1.15 Уничтожение электромагнитной девиации Тема 2.4 Принцип построения морских гирокомпасов. Способ технической реализации гирокомпаса с непосредственным управлением Тема 2.6 Колебания чувствительного элемента гирокомпаса	Зачёт

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции*	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
		Тема 2.7 Скоростная девиация и ее учет в судовождении. Влияние движения судна на основные характеристики гирокомпаса Тема 2.8 Влияние маневрирования судна на гирокомпас. Условие апериодических переходов. Понятие об апериодическом гирокомпасе Тема 2.9 Инерционная девиация первого рода. Физическая сущность инерционной девиации второго рода Тема 2.10 Суммарная инерционная девиация и ее основные закономерности Тема 2.11 Корректируемые гирокомпасы Тема 2.12 Динамически настраиваемый гироскоп. Основные особенности корректируемого гирокомпаса, построенном на динамически настраиваемом гироскопе Тема 2.14 Гиротахометры Тема 2.15 Использование информации ТСС в автоматике судовождения Тема 3.5 Источники и приемники ультразвуковых колебаний. Направленное действие антенн Тема 3.6 Гидроакустический метод измерения глубины. Точность измерения глубины. Навигационное использование эхолотов Тема 3.7 Требования к установке антенн. Международные требования к эхолотам Тема 3.9 Назначения лагов. Требования к точности Тема 3.10 Индукционный лаг. Принцип работы, элементы теории. Погрешности лага Тема 3.11 Гидроакустический доплеровский лаг. Элементы теории. Погрешность лага Тема 3.12 Радиодоплеровский лаг. Принцип работы, элементы теории. Тема 3.13 Корреляционный лаг Тема 3.14 Международные требования к лагам	

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции*	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
	III – Интеграция способностей	Тема 1.7 Определение девиации. Вычисление коэффициентов и составление рабочей таблицы девиации Тема 1.9 Уничтожение полукруговой девиации. Способ Эри Тема 1.10 Способ Колонга. Измерение магнитных сил дефлектором Тема 1.11 Четвертная девиация и принцип ее уничтожения Тема 2.7 Скоростная девиация и ее учет в судовождении. Влияние движения судна на основные характеристики гирокомпаса Тема 2.8 Влияние маневрирования судна на гирокомпас. Условие апериодических переходов. Понятие об апериодическом гирокомпасе Тема 2.9 Инерционная девиация первого рода. Физическая сущность инерционной девиации второго рода Тема 2.10 Суммарная инерционная девиация и ее основные закономерности Тема 2.14 Гиротахометры Тема 3.6 Гидроакустический метод измерения глубины. Точность измерения глубины. Навигационное использование эхолотов Тема 3.10 Индукционный лаг. Принцип работы, элементы теории. Погрешности лага	Курсовая работа
ПК-6 Способен определять и учитывать поправки компаса	I – формирование знаний	Тема 1.7 Определение девиации. Вычисление коэффициентов и составление рабочей таблицы девиации	Тест
	II – формирование способностей	Тема 1.10 Способ Колонга. Измерение магнитных сил дефлектором Тема 1.11 Четвертная девиация и принцип ее уничтожения	Зачет
	III – интеграция способностей	Тема 1.13 Теория креновой девиации. Принципы и практические способы уничтожения креновой девиации Тема 1.14 Повышение точности магнитного компаса. Широтный компенсатор. Стабилизация четвертной девиации	Курсовая работа
	IV – владение компетенцией	Тема 1.15 Уничтожение электромагнитной девиации Тема 2.7 Скоростная девиация и ее учет в судовождении. Влияние движения судна на основные характеристики гирокомпаса Тема 2.9 Инерционная девиация первого рода. Физическая сущность инерционной девиации второго рода	Экзамен

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции*	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
		Тема 2.10 Суммарная инерционная девиация и ее основные закономерности Тема 2.11 Корректируемые гирокомпасы Тема 2.13 Волоконно-оптический гирокомпас Тема 2.14 Гиротахометры Тема 2.15 Использование информации ТСС в автоматике судовождения Тема 3.6 Гидроакустический метод измерения глубины. Точность измерения глубины. Навигационное использование эхолотов Тема 3.10 Индукционный лаг. Принцип работы, элементы теории. Погрешности лага Тема 3.11 Гидроакустический доплеровский лаг. Элементы теории. Погрешность лага Тема 3.14 Международные требования к лагам	
ПК-15 Способен использовать ЭКНИС для обеспечения безопасности плавания	I II III IV	<i>Тема 3.14 Назначение и функции ЭКНИС. Использование ЭКНИС в судовождении</i>	зачет
ПК-16 Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования ЭКНИС и связанных с ней навигационных систем, облегчающих процесс принятия решений	I II III IV	<i>Тема 3.14. Назначение и функции ЭКНИС. Использование ЭКНИС в судовождении</i>	зачет

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

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-5	I – формирование знаний	Тест	Итоговый балл	Отметка «зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен». Отметка «не зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено»
	II – формирование способностей	Зачет			
	III – интеграция способностей	Курсовая работа		Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « освоен ». Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « не освоен ».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
ПК-6	I – формирование знаний	Тест		Отметка «зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен». Отметка «не зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено»
	II – формирование способностей	Зачет			
	III – интеграция способностей	Курсовая работа		Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « освоен ». Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « не освоен ».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
	IV – владение компетенцией	Экзамен			
ПК-15	I II III			Отметка «зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формиро-	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено»

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
	IV			вания компетенции «освоен». Отметка «не зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	
ПК-16	I II III IV			Отметка «зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен». Отметка «не зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено»

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

5.3.1. ЭТАП I - Формирование знаний

Примерные теоретические вопросы теста текущего контроля:

Какая из судовых магнитных сил производит полукруговую девиацию?

a. ☐ – λH
b. ☒ – $C' \lambda H$
c. ☐ – $E' \lambda H$
☐ – $A' \lambda H$

Какая из судовых магнитных сил производит постоянную девиацию?

a. ☐ – $D' \lambda H$
b. ☒ – $A' \lambda H$
c. ☐ – $B' \lambda H$
☐ – $C' \lambda H$

В какой широте инерционная девиация первого рода равна нулю?

a. ☐ – на экваторе;
b. ☐ – на полюсе;
c. ☒ – в расчетной широте;
☐ – нив какой широте скоростная девиация не равна нулю.

Какому условию удовлетворяет угловая скорость прецесса ω_{II} гирокомпас в следящем режиме?

a.		$-\omega_{\Pi} = \omega \cos \varphi$
b.	$\sqrt{}$	$-\omega_{\Pi} = \omega \sin \varphi$
c.		$-\omega_{\Pi} = \sqrt{\frac{B\omega \cos \varphi}{H}}$
		$-\omega_{\Pi} = \omega$

5.3.2. ЭТАП II - Формирование способностей (ПК-5, ПК-6, ПК-15, ПК-16)

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.

5.3.3. ЭТАП III – Интеграция способностей (ПК-5, ПК-6, ПК-15, ПК-16)

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 гиротахометры и их технические характеристики.
18. Международные требования к гирокомпасам.
19. Следящая система гирокомпаса «Курс-4».
20. Следящая система гирокомпаса «Амур-М».

5.3.4. ЭТАП IV – Владение компетенцией (ПК-5, ПК-6, ПК-15, ПК-16)

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. Пьезоэлектрический 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.

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

5.4.1. Методика оценки теста текущего контроля

Студентам предоставляется тест из 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 1 балл. Оценка «неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 59%. Если итоговый балл лежит в пределах от 60 до 69% студент получает оценку «удовлетворительно». В случае если балл находится в пределах от 70 до 85%, студент получает оценку «хорошо». Если итоговый балл более 85% студенту ставится оценка «отлично».

5.4.2. Методика оценки зачёта

Зачет предусмотрен при условии выполнения учебного графика, практических работ. Кроме того, осуществляется текущий контроль знаний студентов в процессе занятий с помощью промежуточного теста.

Оценка «зачтено» ставится в случае выполнения учебного графика, практических работ и написания промежуточной проверки знаний.

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

5.4.3. Методика оценки курсовой работы

При проверке курсовой работы проверяется правильность выполненных студентом расчётов и соблюдение требований к оформлению курсовой работы. Защита курсовой работы производится в устной форме после исправления выявленных при проверке ошибок. Обучающемуся задается 3 вопроса по теме курсовой работы.

«Отлично» выставляется при соответствии курсовой работы выбранной теме, правильном оформлении и правильных и раскрытых ответах на 3 вопроса.

«Хорошо» выставляется при незначительных ошибках в курсовой работе, правильных и раскрытых ответах на 2 вопроса.

«Удовлетворительно» выставляется при незначительных ошибках в курсовой работе, при правильном и раскрытом ответе на один вопрос.

«Не удовлетворительно» выставляется при значительных ошибках в курсовой работе, при не правильных ответах на вопросы.

5.4.4. Методика оценки экзамена

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам.

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 объеме 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.

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

а) основная учебная литература

1. Дмитриев В. И. Современные навигационные системы и безопасность судовождения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Дмитриев ; В. И. Дмитриев, В. И. Форафонов. - Москва : МОРКНИГА, 2010. - 160 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

б) дополнительная учебная литература

2. Смирнов Е.Л. Технические средства судовождения: теория: учеб. для высш. мор. учеб. заведений по спец. "Судовождение на мор. путях" / Смирнов Евгений Леонидович, А. В. Яловенко, В. В. Воронов; Е. Л. Смирнов, А. В. Яловенко, В. В. Воронов. - СПб.: ЭЛМОР, 1996. - 543 с.

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

3. Березанцев Ю. С. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине "Технические средства судовождения" [Электронный ресурс] : [для студентов оч. и заоч. обучения спец. 180402 "Судовождение", направление 180400 "Эксплуатация водн. трансп. и транспортного оборудования"] / Березанцев Юрий Сергеевич, Горб Александр Алексеевич ; Ю. С. Березанцев, А. А. Горб ; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агентство мор. и реч. трансп., ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2010. - 43 с. : ил., табл. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

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

4. Перфильев В.К. Международные эксплуатационные требования к навигационному оборудованию морских судов: учеб. пособие по доп. подгот. судоводителей на соответствие требованиям ПДНВ-78/95 / В. К. Перфильев; В. К. Перфильев; М-во трансп. Рос. Федерации, РОСМОРФЛОТ, ГМА им. адм. С. О. Макарова, Каф. техн. средств судовождения. - СПб.: Б. и., 2001. - 32 с.: Прил. (24 с.).

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

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

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

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

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

- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Визуальная презентация курса лекций «Морская практика» (учебная версия)

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
Помещение для лабораторных занятий (Главный корпус, ауд. 603)	Комплекты навигационного оборудования и приборов
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Для самостоятельной работы и курсового проектирования
Учебная аудитория для проведения практических занятий групповых и индивидуальных	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, выполнения курсовых работ (Главный корпус, ауд. 507)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Помещение для самостоятельной работы (Главный корпус, ауд. 507)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.