

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

Кафедра судовождения

Технические средства судовождения

Методические указания к самостоятельной работе
аспирантов очной и заочной форм обучения

для направления подготовки 26.06.01 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта

направленность Эксплуатация водного транспорта, судовождение

**Мурманск
2019 г.**

Составитель: Суслов Александр Николаевич, доцент кафедры судовождения

МУ к Самостоятельной Работе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры разработчика: «Судовождение»
14.06.2019 протокол № 11

Рецензент – Пашенцев Сергей Владимирович - профессор кафедры судовождения

СОДЕРЖАНИЕ

Общие организационно- методические указания	4
Тематический план	6
Содержание и методические указания к изучению тем дисциплины.....	7
Раздел 1 Судовые магнитные компасы.....	7
Раздел 2. Судовые гироскопические приборы.....	7
Раздел 3. Эхолоты.....	7
Раздел 4. Лаги.....	8
Раздел 5. Авторулевые.....	8
Литература.....	9

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания к самостоятельной работе составлены на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 26.06.01 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки от 18.08.2014 №1016 и образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре для направленности подготовки 05.22.19 «Эксплуатация водного транспорта, судовождение».

Целью дисциплины «Технические средства судовождения» является подготовка аспирантов в соответствии с квалификационной характеристикой и рабочим учебным планом направления 26.06.01 направленности (профиля, специализации) 05.22.19 «Эксплуатация водного транспорта, судовождение».

Задачи изложения и изучения дисциплины «Технические средства судовождения» – дать необходимые теоретические знания, практическое умение и навыки по основам эксплуатации современных гироскопических, гидроакустических, радиотехнических средств, позволяющие успешно решать задачи навигации в различных условиях мореплавания, а также использование этих систем для обеспечения безопасности навигации.

Требования к уровню подготовки аспиранта в рамках данной дисциплины «Технические средства судовождения» является теоретико-практической дисциплиной общей навигационной науки, изучающей технические системы обеспечения безопасного плавания морского судна в любых состояниях окружающей среды. Структура и содержание дисциплины «Технические средства судовождения» построены так, чтобы аспирант в достаточной степени имел представления о новейших технических системах курсоуказания, скорости движения и глубины плавания судна.

Особое внимание при изучении дисциплины «Технические средства судовождения» должно уделяться комплексному использованию вышеуказанных приборов для решения задачи повышения обеспечения безопасности плавания судна в сложных навигационных и производственных условиях.

Процесс изучения дисциплины «Технические средства транспортные судовождения» должен быть направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению 26.06.01 «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта» профессиональных (ПК):

- Владеть системой фундаментальных и прикладных знаний в области эксплуатации водного транспорта, судовождения;
- быть способным адаптировать результаты современных исследований в области эксплуатации водного транспорта, судовождения для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий;
- быть готовым осуществлять научно-исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области эксплуатации водного транспорта, судовождения.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- физические и теоретические основы, принципы действия, характерные ограничения и технико-эксплуатационные характеристики технических приборов и систем судовождения.

Уметь:

- управлять техническими средствами судовождения в зависимости от складывающейся навигационной и гидрометеорологической обстановки в соответствии с правилами эксплуатации, интерпретировать и обрабатывать информацию, отображаемую этими системами, контролиро-

вать исправность и точность систем, самостоятельно осваивать новые типы судовой навигационной аппаратуры по её техническому описанию.

Владеть:

– навыками проведения всего комплекса работ, связанных с технической эксплуатацией и навигационным использованием технических средств судовождения.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Таблица 1

Наименование и содержание разделов самостоятельной работы	Количество часов, выделяемых на самостоятельную работу											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 1 Судовые магнитные компасы	-	-	-	7					-	-	-	12
Тема 1.1. Общие сведения о магнетизме. Магнитное поле Земли.	-	-	-	2					-	-	-	4
Тема 1.2. Магнитное поле судна. Девиация. Уничтожение девиации.	-	-	-	2					-	-	-	4
Тема 1.3. Устройство и эксплуатация судовых магнитных компасов. Таблица остаточной девиации.				3								4
Раздел 2. Судовые гироскопические приборы	-	-	-	7					-	-	-	12
Тема 2.1. Гироскопические приборы. Свойства гироскопа. Превращение гироскопа в гирокомпас.	-	-	-	2					-	-	-	4
Тема 2.2. Погрешности гирокомпасов.	-			2					-	-	-	4
Тема 2.3. Гиротаксометры. Устройство, принцип действия.				3								4
Раздел 3. Эхолоты	-	-	-	7					-	-	-	11
Тема 3.1. Основы гидроакустики. Принцип измерения глубины.	-	-	-	4					-	-	-	6
Тема 3.2 Погрешности эхолотов	-	-	-	3					-	-	-	5
Раздел 4. Лаги	-	-	-	10					-	-	-	17
Тема 4.1. Принципы измерения скорости судов.	-	-	-	2					-	-	-	4
Тема 4.2. Погрешности лагов.	-	-	-	3					-	-	-	4
Тема 4.3. Индукционные лаги.				2								4
Тема 4.4. Гидроакустические лаги				3								5
Модуль 5. Авторулевые				11								18
Тема 5.1. Устройство и принцип действия авторулевых	-	-	-	6					-	-	-	9
Тема 5.2. Принципы эксплуатации авторулевых.				5								9
Итого:	-	-	-	42					-	-	-	70
Всего:	-	-	-	42					-	-	-	70

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1 Судовые магнитные компасы

Методические рекомендации по изучению раздела:

При изучении этого раздела следует особое внимание уделить общим сведениям о магнетизме, магнитном поле Земли; магнитном поле судна, девиациям магнитных компасов и их уничтожению, а также устройству и эксплуатации судовых магнитных компасов, принципам составления таблицы остаточной девиации.

Рекомендуемая литература: Основная [1], дополнительная [3].

Вопросы для самопроверки

1. *Источники магнитного поля*
2. *Структура магнитного поля Земли*
3. *Принцип измерения магнитного поля в различных точках Земного шара*
4. *Источники магнитного поля судна*
5. *Основные закономерности распределения магнитного поля внутри судна и компенсация влияния компонентов данного поля на магнитное поле Земли в рассматриваемой точке*
6. *Конструкция магнитного компаса*
7. *Проверки магнитных компасов, устранение основных выявленных погрешностей*

Раздел 2 Судовые гироскопические приборы

Методические рекомендации по изучению раздела:

При изучении этого раздела необходимо иметь достаточно полное представление об общей структуре гироскопических приборов, свойствах гироскопа, превращении гироскопа в гирокомпас. Кроме того, следует иметь представление об погрешностях гирокомпасов, структуре гиротахометров, принципах его действия.

Рекомендуемая литература Основная [2], дополнительная [2].

Вопросы для самопроверки

1. *Понятие гироскопа*
2. *Прецессия, нутация гироскопа*
3. *Применение свойства прецессии для построения гирокомпаса*
4. *Источники погрешности гирокомпасов*
5. *Скоростная девиация гирокомпаса*
6. *Инерционная девиация гирокомпаса*
7. *Девиация гирокомпаса на качке*
8. *Принцип измерения угловой скорости движения судна*
9. *Основные элементы конструкции гиротахометров*
10. *Требования, предъявляемые к современным гиротахометрам*

Раздел 3. Эхолоты

Методические рекомендации по изучению раздела:

При изучении этого раздела необходимо знать основы гидроакустики и принципы измерения глубины. Кроме того, при изучении раздела следует обратить внимание на погрешности эхолотов и методах их снижения.

Рекомендуемая литература: Основная [3], дополнительная [1].

Вопросы для самопроверки

1. *Использование звука как носителя навигационной информации в процессе управления судном*
2. *Методы определения глубины при использовании звуковых волн ультравысокой частоты*
3. *Основные элементы конструкции навигационных эхолотов*
4. *Источники погрешностей навигационных эхолотов*

5. Принципы минимизации погрешностей навигационных эхолотов

Раздел 4. Лаги.

Методические рекомендации по изучению раздела:

При изучении этого раздела необходимо знать принципы измерения скорости судов, погрешности лагов и уметь использовать в процессе судовождения лаги индукционного и гидроакустического типа.

Кроме того, при изучении раздела следует обратить внимание на особенности эксплуатации вышеуказанных приборов.

Рекомендуемая литература: Основная [4], дополнительная [2].

Вопросы для самопроверки

- 1. Методы получения информации о скорости движения судна*
- 2. Требования, предъявляемые к точности датчиков скорости судна*
- 3. Источники погрешностей навигационных лагов*
- 4. Принципы минимизации погрешностей навигационных лагов*
- 5. Конструкция индукционных лагов*
- 6. Преимущества и недостатки индукционных лагов*
- 7. Эксплуатация индукционных лагов*
- 8. Конструкция гидроакустических лагов*
- 9. Преимущества и недостатки гидроакустических лагов*
- 10. Эксплуатация гидроакустических лагов*

Раздел 5. Авторулевые.

Методические рекомендации по изучению раздела:

При изучении этого раздела необходимо знать устройство и принцип действия авторулевых.

Кроме того, при изучении раздела следует обратить внимание на особенности эксплуатации авторулевых.

Рекомендуемая литература: Основная [1], дополнительная [2].

Вопросы для самопроверки

- 1. Принципы автоматизации процесса удержания судна на заданном курсе, движения судна по заранее известному маршруту*
- 2. Конструкция современных авторулевых и принцип обработки навигационной информации в этих устройствах*
- 3. Проверки и основные процедуры, выполняемые в ходе эксплуатации авторулевых*

Основная литература:

1. Зива, И.И. Управление безопасностью морского транспорта и судоходства / И. И. Зива, В. И. Меньшиков, А.Н. Суслов: - Учебное пособие, - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2014. – 108 с.
2. Меньшиков В.И. Проблемы безопасного мореплавания в сложных навигационных условиях стеснённых вод/ В. И. Меньшиков, А.Н. Суслов, В.В. Шутов; под ред. В.И. Меньшикова. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2013. – 186 с.
3. Суслов, А.Н. Повышение потенциала радиотехнических систем обеспечения безопасности навигации / А. Н. Суслов // тезисы междунар. научн.-практич. конф. "Современные проблемы развития интеллектуальных систем транспорта", Днепропетровск, 27–31 января 2014 – С. 69 – 70.
4. Суслов, А.Н. Радиолокационные методы обработки гидроакустических сигналов в судовождении / А. Н. Суслов // Материалы заключительной конференции по проекту "CITISSET" программы TEMPUS (№ 517374-TEMPUS-1-2011-1-RU-TEMPUS-JPCR) - Коммуникационные и информационные технологии для обеспечения безопасности и эффективности транспортных потоков: Европейско-Российско-Украинская магистерская и докторская программы по интеллектуальным транспортным системам – М.:МИИТ, 2014 – С. 119 – 122.

Дополнительная литература:

1. Завьялов, В. В. Оценка эксплуатационных характеристик и точности навигационных параметров технических средств судовождения / В. В. Завьялов, Ю. А. Комаровский, В. Ф. Полковников, А. И. Саранчин. – Владивосток : Изд-во МГУ им. адм. Невельского, 2008. – 83 с.
2. Красников И.В. Технические средства судовождения / И. В. Красников. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатГТУ, 2002. – 100 с.