



## Раздел 10 «Основы лоции»

### Лекция № (10.1)

**Тема: «Лоции, описания огней и знаков. Описание радиотехнических средств навигационного оборудования, радионавигационных систем».**

Учебная дисциплина «Навигация и лоция»

**Калининград  
2022**

**Доцент кафедры судовождения и безопасности мореплавания,  
кандидат военных наук, доцент Щавелев В.П.**

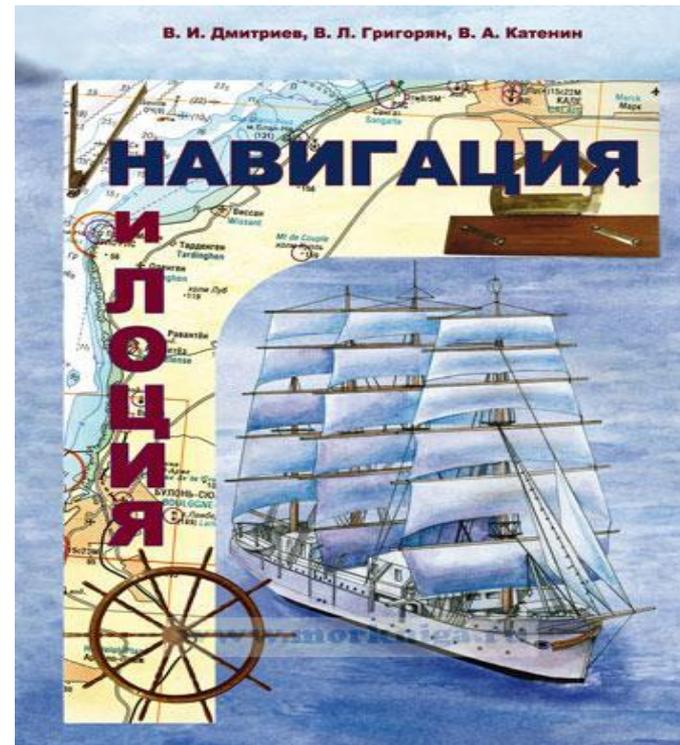


### Цель лекции:

- формирование конвенционных компетентностей в части, касающейся использования судоводителем навигационных руководств и пособий

### Учебные вопросы лекции:

1. Лоции.
2. Описания огней и знаков.
3. Радиотехнические средства навигационного оборудования. Радионавигационные системы.



## Основная:

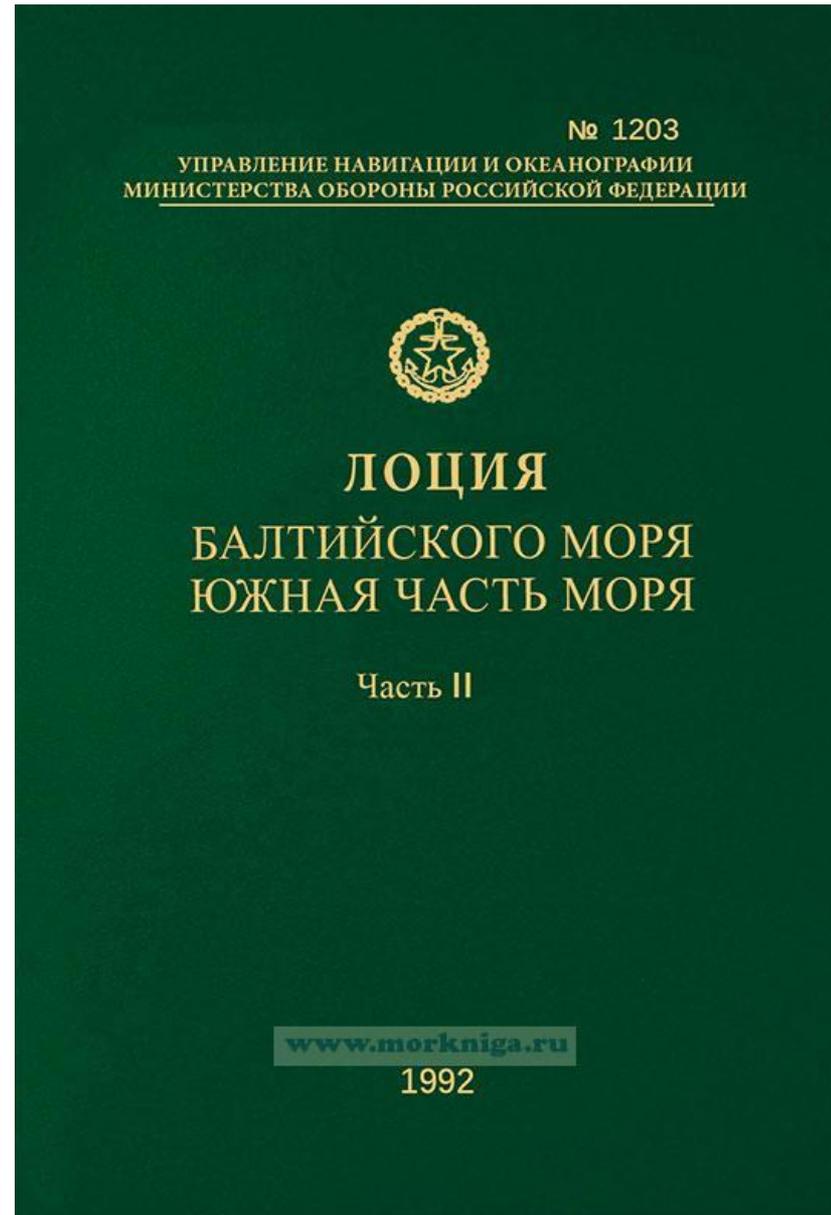
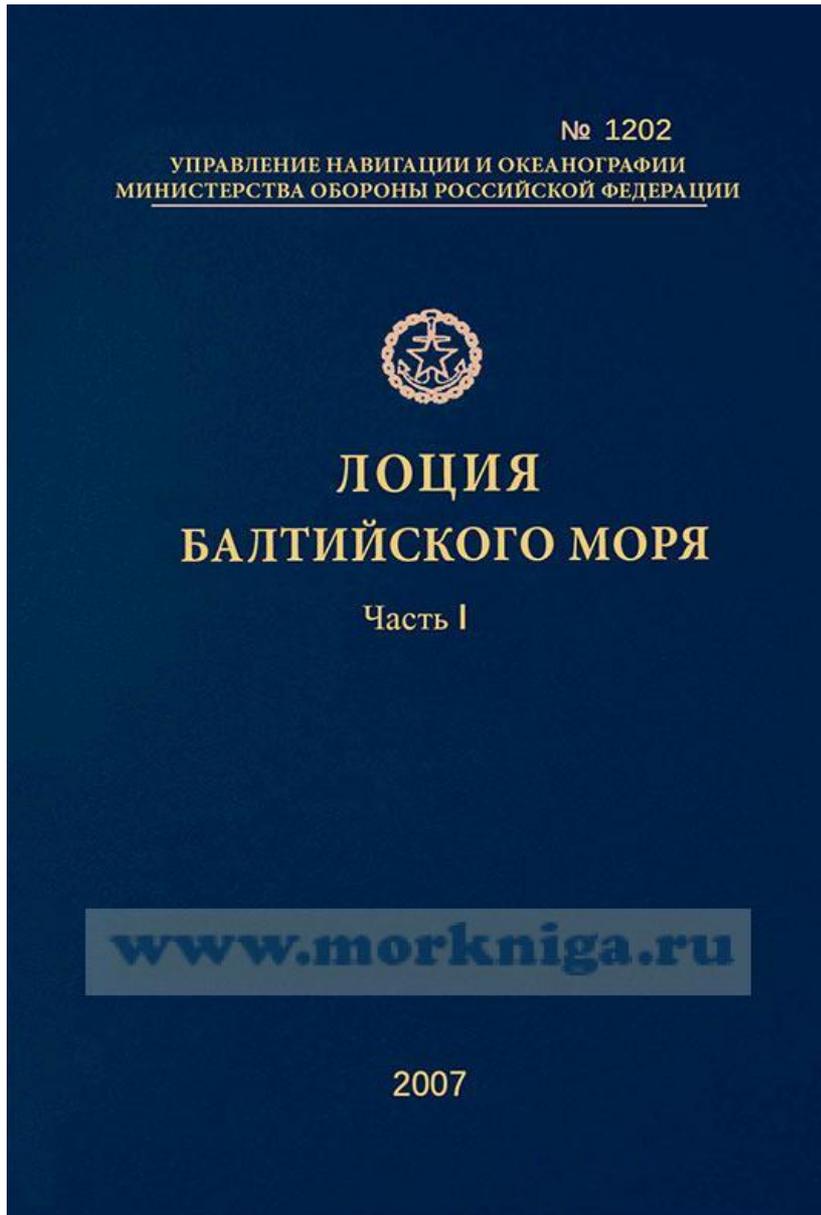
1. Дмитриев В.И, Рассукованый Л. С. Навигация и лоция, навигационная гидрометеорология, электронная картография (+CD). Учебник. – Москва: МОРКНИГА, 2018 . – 312 с. - ISBN: 978-5-030033-52-5.

2. Дмитриев В.И., Григорян В.Л., Катенин В.А. Навигация и лоция. Учебник для вузов (3-е издание переработанное и дополненное)/Под общ. Ред. д.ф.т.н., проф. В.И. Дектярева. – М.: «МОРКНИГА», 2009. – 458 с.: ил.



1. Лоции.

**Лоция** (гол. «loodsen» – вести корабль), навигационное руководство по судовождению, являющееся официальным документом.





**Лоции совместно с картами предназначены** для обеспечения судоводителей информацией об элементах обстановки, определяющих навигационные условия в прибрежных водах Мирового океана, а также наставлениями, рекомендациями для плавания, указаниями и предупреждениями, которыми надлежит руководствоваться при плавании в этих водах.

**Лоции** содержат информацию, представленную в текстовой (описательной) форме, а также в виде схем, рисунков и таблиц.

**Сведения**, помещаемые в лоциях, и данные приведенные на морских картах и в других руководствах и пособиях, взаимно дополняют друг друга и должны использоваться совместно.

## **В лоциях приводятся:**

1. Общая оценка описываемого района (навигационно-географические условия плавания, обеспеченность лоцманской проводкой, спасательной службой и навигационной информацией, возможностей ремонта и снабжения и т.п.).
2. Сведения о характере берега, ориентирах на побережье и навигационных опасностях, имеющиеся на навигационных карта.
3. Сведения о наличии средств навигационного оборудования.
4. Сведения о гидрометеорологических условиях в отдельных районах и пунктах, их влиянии на безопасность плавания, местных признаках изменения погоды и приближения опасных для плавания явлений.



5. Сведения о портах, гаванях и якорных местах, населенных пунктах.

6. Правила захода в порты и передвижения внутри портов.

7. Сведения о геофизических явлениях, имеющих навигационное значение.

8. Наставления для плавания по отдельным участкам описываемого района (в проливах, на фарватерах, подходах к портам и якорным местам, в районах интенсивного судоходства и т.п.).

9. Рекомендации по выбору якорных мест в различных условиях и подходу различных плавсредств к берегу, высадке на берег.

10. Изображения (фотографии, рисунки) отдельных участков побережья с приметными объектами (ориентирами).

11. Справочные данные, необходимые судоводителю (таблицы расстояний от главных портов России до основных пунктов описываемого района и между этими пунктами).

**В приложениях к лоции** помещаются дополнительные сведения, не предусмотренные описанной выше схемой.

При накоплении значительного по объему корректурного материала издаются дополнения к лоции. **В дополнении к лоции** включаются сведения об изменениях в навигационной обстановке, появившиеся после издания лоции и имеющие существенное значение для плавания.



2. Описания огней и знаков.



## Руководства «Огни и знаки»

**содержат** необходимые судоводителям сведения о зрительных средствах навигационного оборудования побережья морей и океанов.

**издаются** на отечественные воды и содержат сведения о всех штатных СНО, за исключением вех (описания буев и вех - в лоции

**Каждое руководство «Огни и знаки» («Огни»)** охватывает определенный водный бассейн или страну. Все СНО описываются в общей географической последовательности.

Сведения о нештатных средствах навигационного оборудования приводятся в лоциях и в ИМ.

**Руководство «Огни»** издаются на иностранные воды и содержат сведения о светящихся средствах навигационного оборудования, за исключением светящих и несветящих буев и вех.



Руководства «Огни и знаки» («Огни») составляются по единой схеме:

- А. Вводные документы.
- Б. Описание СНО.
- В. Алфавитный указатель СНО.
- Г. Перечень звукосигнальных средств.

**А. Вводные документы** каждого руководства включают:

- обложку;
- обращение к мореплавателям;
- таблицу «Характер огней СНО»;
- перечень условных обозначений;
- лист учета корректуры;
- титульный лист;
- содержание;
- схему района;
- общие замечания;
- таблицу дальности видимого горизонта;
- номограммы дальности видимости предметов и оптической дальности видимости огней.



**Б. Описание СНО** - приводится только для тех стран, СНО которых описываются в данном руководстве.

**Это основной раздел руководства.**

Он приводится в виде таблиц, в которых помещаются развернутые характеристики указанных СНО.

Над каждой таблицей помещается название района.

**Все данные о СНО** приводят в соответствующих графах таблицы.

Названия СНО указывают собственные, а при их отсутствии - названия, определяющие положение СНО на местности.

СНО, относящиеся к одному объекту, объединяют общим «боковым» заголовком.

Знаки створных СНО отмечают словами: «Передний», «Задний» и объединяют их фигурной скобкой.

**Звукосигнальные установки**, расположенные отдельно от визуального СНО, описывают самостоятельно под своим номером в развернутом виде и в соответствии с принятыми сокращениями.

**Изображения некоторых СНО** помещают на свободном листе таблиц, в одной из граф, по возможности ближе к описанию данного СНО.



Рисунок 1 – Береговой маяк

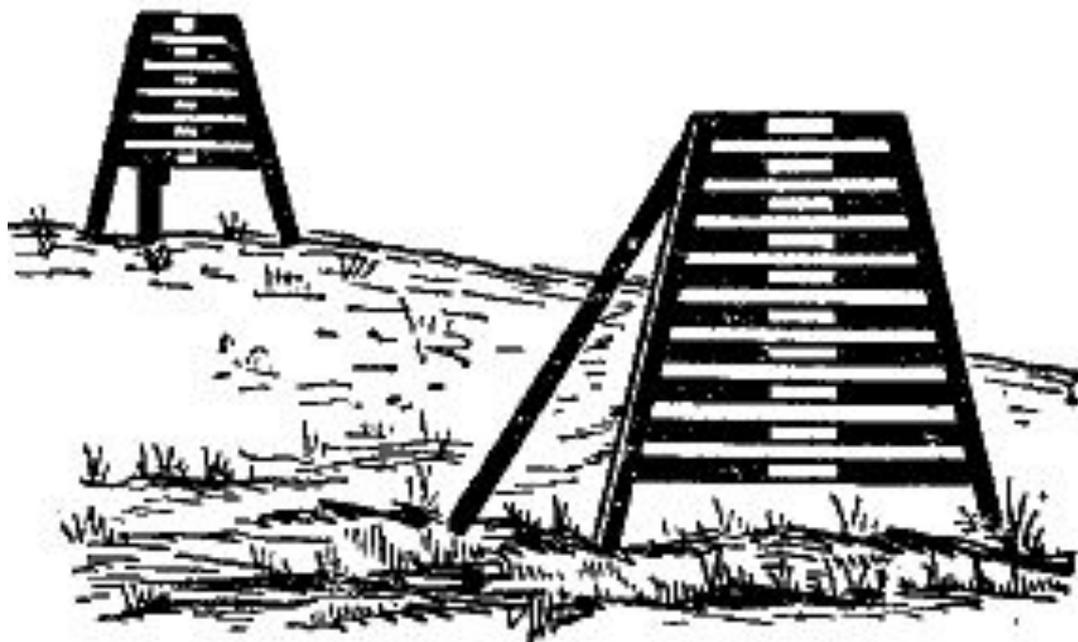


Рисунок 2 – Береговые створные знаки



**Изображение буев** помещают только в тех случаях, когда они не типовые.

**Описания отечественных плавучих предостерегательных знаков** в этом руководстве **не приводятся**.

**В. Алфавитный указатель огней и знаков (огней)** дается на русском языке и служит для удобства нахождения объектов, описанных в данном руководстве. В такой указатель вносят все СНО за исключением объектов, не имеющих названия.

**Г. Перечень звукосигнальных средств** составляется в алфавитном порядке названий СНО с соблюдением всех требований, предъявляемых к алфавитному указателю огней и знаков.

Для получения сведений о маяке, знаке, буре и т.д. по его названию в алфавитном указателе находят присвоенный СНО порядковый номер, по которому в основном разделе руководства устанавливают все необходимые сведения о нем.



При использовании полученных из руководства сведений о маяке, знаке и др. необходимо учитывать следующие особенности:

- на практике с больших расстояний и во время пасмурной погоды продолжительность проблесков огня может показаться короче;
- границы секторов огней не резко очерчены (полагаться на них нельзя и следует брать пеленги);
- оптическая дальность видимости может изменяться в значительных пределах в зависимости от прозрачности атмосферы (огни, установленные на большой высоте могут быть затемнены облаками);
- нельзя полагаться на точность положения плавучих СНО;
- автоматическая аппаратура может выйти из строя, что может привести либо к прекращению действия огня, либо к изменению его характеристики;
- звукосигнальные средства начинают действовать при появлении тумана и понижении видимости в районе маяка; дальность их слышимости в значительной степени зависит от направления и скорости ветра, однородности среды и других причин;
- дальность видимости световых отражателей зависит от мощности судового прожектора.



**3. Радиотехнические средства навигационного оборудования. Радионавигационные системы.**



№ 3003

УПРАВЛЕНИЕ НАВИГАЦИИ И ОКЕАНОГРАФИИ  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА  
НАВИГАЦИОННОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ РОССИИ**

2020

**Радиотехнические средства навигационного оборудования (РТСНО) - стационарные радиотехнические устройства, размещаемые вдоль побережья, радиомаяки, опорные станции, радиолокационные маяки-ответчики и другие средства, радиоизлучение которых предназначается для определения координат места и решения других задач навигации судами (кораблями, самолетами).**

№ 3001

УПРАВЛЕНИЕ НАВИГАЦИИ И ОКЕАНОГРАФИИ  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА  
НАВИГАЦИОННОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ  
СЕВЕРНОГО ЛЕДОВИТОГО И  
АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНОВ

2020

**РТСНО** – предназначены для обеспечения судоводителей сведениями о радиотехнических средствах навигационного оборудования, обеспечивающих мореплавание в российских и иностранных водах.

**РТСНО содержат сведения:**

- о спутниковых навигационных системах;
- о наземных радионавигационных системах;
- о морских радиомаяках и аэрорадиомаяках;
- о радиостанциях, работающих по запросу по для пеленгования;
- о радиопеленгаторных станциях и радиолокационных маяках.



**В РТСНО приводятся следующие данные:**

- о расположении радиотехнических средств навигационного оборудования;
- зонах их действия;
- режимах и времени работы;
- другая информация, необходимая для использования этих средств в целях навигации.

Каждому РТСНО присвоен порядковый номер, а последовательность их описания совпадает с генеральным направлением описания бассейнов и побережья, установленным для лоций.

**Типовая схема руководства «РТСНО»:**

А. Вводные документы.

Б. Отдел I. Спутниковые навигационные системы ГЛОНАСС (Россия) и GPS (НАВСТАР, США).

В. Отдел II. Наземные радионавигационные системы (РНС).

Г. Отдел III. Морские радиомаяки и аэрорадиомаяки.

Д. Отдел IV. Радиостанции, работающие по запросу для пеленгования

Е. Отдел V. Радиопеленгаторные станции (РПС).

Ж. Отдел VI. Радиолокационные маяки-ответчики.

З. Приложения.



**РНС** – комплекс из нескольких однотипных или разнотипных радионавигационных устройств, взаимодействующих между собой и обеспечивающих при совместной работе определение местоположения движущихся объектов и решения других комплексных задач навигации.

**В основу классификации РНС** проложены отличительные признаки, основными из которых являются:

- назначение системы;
- метод определения положения;
- метод измерения РНП (вид параметра сигнала, содержащего навигационную информацию).

**Классификация наземных РНС** в соответствии с указанными признаками:

- **по назначению**: системы дальней и ближней навигации; системы управления движением судов;
- **методу определения положения**: разностно-дальномерные; дальномерные; угломерные; угломерно-дальномерные;
- **методу измерения РНП**: фазовые; импульсно-фазовые; импульсные; амплитудные; амплитудно-фазовые; амплитудно-временные; частотно-фазовые.



**В системах дальней навигации** используются:

- разностно-дальномерный метод определения положения;
- фазовый и импульсно-фазовый методы измерения навигационных параметров (разности расстояний).

**Большая дальность действия** (2000 – 13000 км) достигается благодаря использованию ОНЧ (мериометровые волны 3 – 30 кГц) НЧ (километровые волны 30 – 300 кГц), особенность которых является слабая зависимость затухания напряженности поля от расстояния, а также посредством применения передатчиков большой мощности.

**Фазовые системы дальней навигации** являются многочастотными и работают в режиме временного разделения сигналов. В отличие от фазовых и импульсно-фазовых РНС используется временное разделение сигналов излучения волн опорными станциями ведется на одной частоте.

**Системы ближней навигации** (500 – 600 км) объединяет значительный класс РНС, предназначенный для решения транспортных, так и других задач.

Системы ближней навигации используются для решения специальных задач:

- выполнение поисково-спасательных работ;
- проведения научно-исследовательских работ.



Для навигационного обеспечения морских объектов применяются дальномерные и разностно-дальномерные РНС, использующие преимущественно фазовый метод измерения РНП (расстояний или разности расстояний).

В морской навигации (в прибрежной зоне) применяются всенаправленные радиомаяки, позволяющие определять направления на радиомаяк с помощью судовых радиопеленгаторов.

В последнее время большое распространение получила **спутниковая система навигации**.

### **Состав спутниковой системы навигации:**

- навигационные искусственные спутники Земли;
- наземный комплекс управления спутником, их бортовой аппаратурой, передачу данных на суда;
- судовая аппаратура для навигационных измерений и обработки информации.

## ПЕРЕЧЕНЬ

**теоретических вопросов, практических заданий, выносимых на промежуточную аттестацию («экзамен») по дисциплине «Навигация и лоция» для курсантов 3 курса (V семестр) очной формы обучения по специальности 26.05.05 «Судовождение»**

### **Теоретические вопросы:**

1. Форма и размеры Земли, принятые в судовождении.
2. Географические координаты.
3. Морские единицы длины и скорости.
4. Основные линии и плоскости наблюдателя.
5. Видимый горизонт, дальность видимости огней и предметов.
6. Понятие о земном магнетизме и его элементах.
7. Девиация магнитного компаса, способы определения девиации
8. Связь истинных направлений и магнитных. Счет направлений.
9. Исправление и перевод курсов и пеленгов. Румбовая система счета.
10. Определение скорости и пройденного расстояния на судне. Поправка лага.
11. Организация испытаний по определению скорости и поправки лага
12. Картографические проекции.
13. Требования, предъявляемые к навигационным картам.
14. Виды проекций навигационных карт и их характеристики.
15. Искажение длин и направлений. Главный и частный масштабы карты.  
Числовой и линейный масштабы.
16. Локсодромия и ее уравнение.

17. Графическое счисление пути судна, погрешности счисления.

18. Требования национальных документов в отношении ведения счисления.

19. Учет дрейфа и течения судна при графической прокладке.

20. Определение пути судна при совместном учете дрейфа и течения.

21. Переход с одной карты на другую при ведении счисления.

22. Основные формулы аналитического счисления. Промежуточная широта, точная формула разности долгот.

23. Аналитический расчет курса судна и плавания. Расчёт генерального курса, плавания, конечных координат

24. Простое, составное и сложное аналитическое счисление. Точность аналитического счисления. Порядок ведения аналитического счисления, основные соотношения

25. Понятие обсервации, сущность и необходимость.

26. Требования международных и национальных документов в отношении определения места судна.

27. Навигационные параметры, изолинии, линии положения, градиенты навигационных параметров.

28. Классификация визуальных обсерваций. Определение места по двум пеленгам, точность способа.

29. Определение места судна по двум горизонтальным углам, точность способа.

30. Определение места судна по трем пеленгам, точность способа.

31. Треугольник погрешности, исключение систематической ошибки.

32. Определение места по двум и трем расстояниям, точность способа.

33. Определение расстояния по вертикальному углу, точность способа.

34. Комбинированные способы определения места судна. Оценка точности координат.

35. Всемирная служба навигационных предупреждений.

36. Навигационные карты и пособия, их корректура.

37. Источники корректурной информации, их характеристика.

38. Лоции.

39 Руководства «Огни и знаки» («Огни»).

40 Описания радиотехнических средств навигационного оборудования (РТСНО).

41. Описания радионавигационных систем.

42. Таблицы приливов, атласы течений, гидрометеорологические карты, таблицы расстояний и другие печатные и электронные официальные навигационные пособия, издаваемые в Российской Федерации.

43. Основные понятия и определения теории приливов. Физические основы приливных явлений. Расчёт приливов с использованием отечественных и иностранных таблиц приливов и электронных навигационных пособий при несении ходовой и стояночной навигационной вахты.

44. Радионавигационные и навигационные параметры. Изолинии и градиенты навигационных параметров при использовании различных радиотехнических средств судовождения.

45. Понятие об азимутальных радиотехнических средствах. Ортодромическая поправка. Дальномерные радиотехнические системы.

## Практические задания:

1. Задачи на перевод и исправление румбов, условия задач:

- дано  $KK, d, \delta, ОКП$ . Определить:  $ИК, МК, ИП, КУ, \Delta МК$ ;

- дано  $МК, d, \delta, КУ$ . Определить:  $\Delta МК, ИК, КК, КП$ ;

- дано  $ИК, d, \delta$ . Определить:  $МК, КК$ ;

- дано  $КК, ИП, d, ОКП$ . Определить:  $\delta, КУ, \Delta МК$  и т. д.

2. Задачи на расчет пройденного расстояния, скорости судна и времени плавания.

3. Задачи на графическое счисление координат судна (прокладка пути судна с отдельным учетом дрейфа и течения и с совместным учетом дрейфа и течения).

4. Задачи на расчет пути судна при совместном учете дрейфа и течения.

5. Задачи на расчет компасного курса для удержания судна на заданной линии пути при совместном учете дрейфа и течения.

6. Задачи на прокладку пути судна с определением места различными визуальными способами:

- по горизонтальным углам;

- по двум пеленгам;

- по вертикальному углу;

- по расстояниям.

10. Задачи на аналитическое счисление координат места судна с помощью МТ – 2000.

11. Задачи на оценку точности счисления координат судна.

12. Задачи на оценку точности обсервованного места судна по горизонтальным углам.
13. Задачи на оценку точности обсервованного места судна по двум пеленгам.
14. Задачи на оценку точности обсервованного места судна по расстояниям.
15. Задачи на предвычисление времени и отсчета лага на момент прихода судна в заданную точку.
16. Решение задач на определение видимости навигационных ориентиров.

Доцент кафедры судовождения и безопасности мореплавания  
к.в.н., доцент  
«15» декабря 2022 года

В. Щавелев