



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе
А.И.Колесниченко

ПМ.01 УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА
МДК.01.01 НАВИГАЦИЯ, НАВИГАЦИОННАЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И
ЛОЦИЯ

Тема 1.1.2 МОРЕХОДНАЯ АСТРОНОМИЯ

Методическое пособие для выполнения практических занятий
по специальности

26.02.03 Судовождение

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК 01.01.Тема 1.1.2 ПЗ

РАЗРАБОТЧИК

Айрапетян А.А.

ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ

Феоктистов В.В.

ГОД РАЗРАБОТКИ

2024

ГОД ОБНОВЛЕНИЯ

2025

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 2/26

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ТЕМА 1 НЕБЕСНАЯ СФЕРА, СФЕРИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ	4
Практическое занятие №1,2 Графическое решение задач на сфере	4
ТЕМА 2 ВИДИМОЕ СУТОЧНОЕ И ГОДОВОЕ ДВИЖЕНИЕ СВЕТИЛ.....	5
Практическое занятие №3 Определение склонения и прямого восхождения Солнца, расчет возраста Луны, определение ее фазы	5
ТЕМА 3 ОСНОВЫ ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ. ИЗМЕРИТЕЛИ ВРЕМЕНИ	7
Практическое занятие №4 Решение примеров на переход от местного времени к поясному и обратно, на переход от судового времени к звездному и обратно	7
ТЕМА 4 АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ. ЗВЕЗДНЫЙ ГЛОБУС, СЕКСТАН. ИЗМЕРЕНИЕ И ИСПРАВЛЕНИЕ УГЛОВ И ВЫСОТ СВЕТИЛ.....	8
Практическое занятие №5 Морской астрономический ежегодник. Мореходные таблицы. Состав и использование.	8
Практическое занятие №6, 7 Решение задач с помощью таблиц на звездном глобусе	10
Практическое занятие №8 Приемы работы с секстаном	11
Практическое занятие №9 Приемы работы с секстаном	12
Практическое занятие №10, 11 Приемы работы с МАЕ.....	13
Практическое занятие №12 Приемы работ с мореходными таблицами	15
ТЕМА 5 ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА СУДНА АСТРОНОМИЧЕСКИМИ СПОСОБАМИ	16
Практическое занятие № 13, 14 Решение задач по расчетам элементов высотных линий положения (ВЛП) по наблюдениям Солнца	16
Практическое задание №15, 16 Решение задач по вычислению элементов ВЛП по наблюдениям Луны	17
Практическое занятие №17 Решение задач по вычислению элементов ВЛП по наблюдениям звезд и планет.....	18
Практическое занятие №18 Решение задач по вычислению элементов ВЛП по наблюдениям звезд и планет.....	19
ТЕМА 6 МЕТОДЫ УСКОРЕННОЙ ОБРАБОТКИ НАБЛЮДЕНИЙ. ЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА СУДНА.....	20
Практическое занятие №19 Определение широты по высоте Полярной звезды	20
Практическое занятие №20 Использование компьютерных программ для определения места судна по результатам астрономических наблюдений	21
ТЕМА 2.7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОПРАВКИ КУРСУКАЗАТЕЛЯ ПО НЕБЕСНЫМ СВЕТИЛАМ	22
Практическое занятие №21, 22 Определение поправки курсоуказателя по восходу и заходу Солнца	22
Практическое занятие №23, 24 Определение поправки курсоуказателя по Полярной звезде	23
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЛИТЕРАТУРЫ.....	25

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 3/26

Введение

Рабочей программой дисциплины предусмотрено 23 практических занятия.

Целью проведения практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретения практических навыков по отдельным темам дисциплины. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, конкретизируются и углубляются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность применять эти знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Выполнение практических занятий способствует формированию у обучающихся компетенций:

ПК 1.1 Планировать и осуществлять переход в точку назначения, определять местоположение судна.

ПК 1.2 Маневрировать и управлять судном.

ПК 1.3 Обеспечивать использование и техническую эксплуатацию технических средств судовождения и судовых систем связи.

Перед проведением практических занятий курсанты обязаны проработать соответствующий материал, уяснить цель занятия, ознакомиться с содержанием и последовательностью его проведения, а преподаватель проверить их знания готовность к выполнению задания.

Текст выполняемых работ на практических занятиях курсанты должны писать ручкой понятным почерком. Схемы, эскизы, таблицы необходимо выполнять только карандашом с помощью чертежных инструментов.

После каждого практического занятия проводится защита, как правило, на следующем практическом занятии перед выполнением последующей работы.

На защите курсант должен: знать теорию по данной теме; пояснить, как проводится расчет; уметь проанализировать полученные результаты. Ответить на вопросы для самопроверки.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 4/26

Тема 1 Небесная сфера, сферические координаты

Практическое занятие №1,2 Графическое решение задач на сфере

Цель занятия:

Закрепить теоретические знания определения положения светил на сфере по горизонтной и второй экваториальной системам координат.

Задание на практическое занятие:

1) Дано: $\varphi_{\text{с}} = 40^\circ \text{ N}$; $h_{\text{с}} = 30^\circ$; $A_{\text{с}} = 20^\circ \text{ nw}$ на сфере

Определить: t и δ звезды на сфере.

2) Дано: $\varphi_{\text{с}} = 45^\circ \text{ S}$; $h_{\text{с}} = 15^\circ$; $A_{\text{с}} = 60^\circ \text{ se}$ на сфере

Определить: t и δ звезды на сфере.

3) Дано: $\varphi_{\text{с}} = 60^\circ \text{ N}$; $h_{\text{с}} = 45^\circ$; $A_{\text{с}} = 40^\circ \text{ ne}$ на сфере

Определить: t и δ звезды на сфере.

4) Дано: $\varphi_{\text{с}} = 40^\circ \text{ S}$; $h_{\text{с}} = 30^\circ$; $A_{\text{с}} = 50^\circ \text{ ne}$ на сфере

Определить: t и δ звезды на сфере.

5) Дано: $\varphi_{\text{с}} = 15^\circ \text{ S}$; $h_{\text{с}} = 45^\circ$; $A_{\text{с}} = 60^\circ \text{ sw}$ на сфере

Определить: t и δ звезды на сфере.

6) Дано: $\varphi_{\text{с}} = 30^\circ \text{ N}$; $h_{\text{с}} = 65^\circ$; $A_{\text{с}} = 70^\circ \text{ ne}$ на сфере

Определить: t и δ звезды на сфере.

Используемые источники: [5], [6].

Порядок выполнения:

1. Изобразить небесную сферу в горизонтной системе координат.
2. Определить положение светила на сфере по горизонтной координате.
3. Определить экваториальные координаты светила.

Вопросы самопроверки:

1. Что такое азимут светила на сфере?
2. Что такое высота светила на сфере?

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 5/26

Содержание отчета:

Графическое выполнение занятия с указанием наименования координат.

Тема 2 Видимое суточное и годовое движение светил

Практическое занятие №3 Определение склонения и прямого восхождения Солнца, расчет возраста Луны, определение ее фазы

Цель занятия:

Научить пониманию движения светил в широте наблюдателя.

Вариант 1.

Задание на практическое занятие:

1) Дано: $\varphi_{\text{с}} = 0^\circ$; $t = 150^\circ$; $\delta = 10^\circ \text{ S}$ и $\delta = 10^\circ \text{ N}$

Определить в какой четверти происходят восход и заходы этих светил.

2) Дано: $\varphi_{\text{с}} = 45^\circ \text{ N}$; $t = 60^\circ$; $\delta = 30^\circ \text{ S}$ и $\delta = 50^\circ \text{ N}$

Определить в какой четверти происходят восход и заходы этих светил.

Используемые источники: [5], [6].

Порядок выполнения:

1. Построить небесную сферу.
2. Определить положение двух светил на сфере.
3. Найти координаты светил в горизонтной системе.
4. Провести параллели суточного движения светил.
5. Найти точки восхода и захода светил и их четверти.

Вопросы самопроверки:

1. Что такое параллель суточного движения светил?
2. Что такое часовой угол?
3. Что такое звездное дополнение?

Содержание отчета:

1. Схема небесной сферы.
2. Схема суточного движения светил на сфере.
3. Точки восхода и захода светил и их четверти.

Вариант 2.

Задание на практическое занятие:

1) Дано: $\varphi_{\text{с}} = 50^\circ \text{ S}$; $A_{\odot} = 45^\circ$; $h_{\odot} = 20^\circ$; $t_{\gamma} = 100^\circ$

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 6/26

Определить склонение и прямое восхождение Солнца.

Используемые источники: [5], [6].

Порядок выполнения задания:

1. Построить сферу по горизонтным координатам.
 2. Найти точку Овна на экваторе.
 3. Найти положение Солнца в заданных координатах.
 4. Построить на сфере линию годового движения Солнца.
- 2) 7/ VI – 2005 г. Определить возраст и фазу Луны по формуле возраста, верхней кульминации, захода и фазу Луны (Лунное число15).

Используемые источники: [5], [6].

Порядок выполнения:

1. Определить возраст Луны по формуле: $V_{\ell} = Л + N + D$.
2. Определить время кульминации по формуле $T_k = 12 + V_{\ell} \times 0,8^h$.
3. Определить время кульминации по формуле $T_v = T_k - 6^h$; $T_z = T_k + 6^h$.
4. Определить фазу Луны (какая четверть) $\alpha_{\ell} = \alpha_{\odot} + V_{\ell} \times 12^{\circ}$.

3) Дано:

7/VI Определить:

V_{ℓ} - возраст Луны

T_k - время кульминации

T_v - время восхода

T_z - время захода

α_{ℓ} - фазу Луны

Используемые источники: [5], [6].

Порядок выполнения

1. Определить возраст Луны по формуле $V_{\ell} = Л + N + D$, где
Л – лунное время
N – номер месяца в году
D – число месяца
2. Определить время кульминации $T_k = 12 + V_{\ell} \times 0,8^h$
3. Определить время восхода и захода $T_v = T_k - 6^h$; $T_z = T_k + 6^h$
4. Определить фазу Луны $\alpha_{\ell} = \alpha_{\odot} + V_{\ell} \times 12^{\circ}$

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 7/26

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое эклиптика?
2. Какие основные точки на эклиптике?
3. Как меняется склонение солнца в течение года?
4. Как меняется склонение в точке Овна и в точке Весов?
5. Расчеты возраста, кульминации, восхода, захода и фазы Луны.

Содержание отчета:

1. Схема небесной сферы в заданной широте.
2. Расположение эклиптики на сфере.
3. Основные точки на эклиптике.
4. Величина склонения и прямого восхождения Солнца.
5. Расчеты возраста, кульминации, восхода, захода, фазы Луны.

Тема 3 Основы измерения времени. Измерители времени

Практическое занятие №4 Решение примеров на переход от местного времени к поясному и обратно, на переход от судового времени к звездному и обратно

Цель занятия:

Закрепить знание перевода судового времени в гринвичское и понятие смены дат.

1) Дано:

$$T_c = 20^h 40^m;$$

20/VIII -2004 г.;

$$\varphi_c = 20^\circ, 30,5' N;$$

$$\lambda_c = 125^\circ 12.6 W;$$

Определить дату и время на меридиане Гринвича.

2) Дано:

10/X-2004 г.;

$$T_c = 2^h 35^m;$$

$$\varphi_c = 10^\circ 15.3' S;$$

$$\lambda_c = 97^\circ 40.3' E;$$

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 8/26

Определить: дату и время на гринвичском меридиане.

Используемые источники: [5], [6].

Порядок выполнения задания:

1. Рассчитать номер часового пояса наблюдателя.
2. Перевести судовое время в гринвичское $T_{гр} = T_c \pm N \text{ ч.п.}$ и определить дату на гринвичском меридиане.

Содержание отчета:

Представить расчеты времени и даты на гринвичском меридиане.

Тема 4 Астрономические пособия. Звездный глобус, секстан. Измерение и исправление углов и высот светил

Практическое занятие №5 Морской астрономический ежегодник. Мореходные таблицы. Состав и использование.

Цель занятия:

Закрепить порядок расчета часовых углов и склонений звезд по Морскому астрономическому ежегоднику.

Задания на практическое занятие:

1) Дано:

1/X – 2004 г. $T_c = 17^h 37^m$;

$\lambda_c = 151^\circ 18' 5'' W$;

$T_{хр} = 3^h 33^m 16^s$;

$U_{хр} = -3^m 40^s$;

Определить t_m и δ_* Альдирас (α Андромеды)

2) Дано:

25/III-2004 г. $T_c = 6^h 54^m$;

$\lambda_c = 59^\circ 38.1'E$;

$T_{хр} = 1^h 56^m 40^s$;

$U_{хр} = -3^m 51^s$;

Определить: t_m и δ_* (β Ориона)

Используемые источники: [5], [6].

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 9/26

Порядок решения задания:

1. Определить время на гринвичском меридиане и дату по судовому времени.
2. Определить точное время на гринвичском меридиане по показаниям хронометра, исправив его поправкой хронометра.
3. По дате и точному гринвичскому времени войти в Ежегодник и по целым части времени найти $\pm \tau$ точки Овна.
4. По минутам и секундам гринвичского времени войти в таблицы минут Ежегодника и найти $\Delta \pm$ точки Овна.
5. Прибавить поправку часового угла к $\pm \tau$ и получить t гр.
6. Перевести гринвичский часовой угол в местный своей долготой $t_m = t \text{ гр} \pm \lambda \frac{E}{W}$.
7. По названию звезды войти в Ежегодник (стр.270) и найти звездное дополнение (τ) и склонение (δ) звезды.
8. Прибавить звездное дополнение к часовому углу и получить местный часовой угол звезды $\pm_{\text{м}}^* = \pm_{\text{м}} + \tau$.
9. Если $\pm_{\text{м}}^* > 180^\circ$ - перевести его в остовой часовой угол дополнением до 360° .
10. Войти в Ежегодник по названию звезды и найти склонение Звезды и его наименование.

Пояснения:

1. Местный часовой угол звезды всегда получается востовым в круговой системе

Схема расчета

$$Tc \pm N \frac{W}{E} = T \text{ гр} \quad \text{приближенное и дата}$$

$$T_{\text{гр}} + U_{\text{гр}} = T_{\text{гр}} \quad \text{точное и дата}$$

$$\pm \tau$$

- табличное значение часового угла на целые часы

+

$$\Delta \pm \tau$$

- поправка часового угла минуты и секунды

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 10/26

$$\begin{array}{l}
 \begin{array}{c} \perp \\ \text{Г} \end{array} \begin{array}{c} \gamma \\ \text{Р} \end{array} \quad - \text{гринвичский часовой угол} \\
 \pm \\
 \lambda \frac{E}{W} \\
 \hline
 \begin{array}{c} \perp \\ \text{М} \end{array} \begin{array}{c} \gamma \\ \text{Овна} \end{array} \quad - \text{местный часовой угол точки Овна} \\
 + \\
 \tau \quad - \text{звездное дополнение} \\
 \hline
 t_m^* \quad - \text{часовой угол звезды}
 \end{array}$$

Вопросы для самопроверки:

1. Как определить номер часового пояса наблюдателя?
2. Что делать, если $t_m < \lambda W$
3. Что делать, если угол звезды $t_m > 360^\circ$

Содержание отчета:

Расчет часовых углов и склонений звезд по схеме.

Практическое занятие №6, 7 Решение задач с помощью таблиц на звездном глобусе

Цель занятия:

Научить курсантов использовать Звездный глобус для определения названия звезд.

Задание на практическое занятие:

1) Дано:

10/X-2004 г. Тс = 19^h 40^m ;

$\varphi_c = 24^\circ, 0N$;

$\lambda_c = 36^\circ, 0E$;

$h = 28^\circ, 0$

КП = 149°; $\Delta K = + 1^\circ$

Определить название звезды.

2) Дано:

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 11/26

2/X-2004 г. $T_c = 02^h 27^m$;

$\varphi_c = 26^\circ, 7S$;

$\lambda_c = 161^\circ, 5E$;

$h = 53^\circ, 0$

ИП = $34^\circ, 0$

Определить название звезды.

Используемые источники: [5], [6].

Порядок выполнения:

1. Рассчитать приближенное время на Гринвиче $T_{гр} = T_c \pm N \frac{W}{E}$.

2. Рассчитать местный часовой угол точки Овна.

3. Установить Звездный глобус по широте, возвышая полюс над горизонтом на величину широты.

4. Подвести $t \frac{\gamma}{m}$ под меридиан наблюдателя на экваторе.

5. Установить крестовину вертикалов по пеленгу на звезду.

6. На вертикале отмерить высоту звезды и под индексом определить название звезды.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое вертикал светила?

2. Как определить точку Овна на экваторе?

3. Что такое азимут светила?

Практическое занятие №8 Приемы работы с секстаном

Цель занятия:

Научить курсантов измерять высоты и вертикальные углы секстаном и производить проверку неисправности секстана.

Используемые источники: [5], [6].

Содержание и Порядок выполнения:

1. Установить секстан на горизонтальную плоскость.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 12/26

2. Закрепить астрономическую трубу и навести ее на горизонтальную линию в расстоянии >50 м.

3. Диоптры установить на отсчеты 0° и 120° .

4. Если горизонтальная линия расположена по верхним срезам диоптров и в центре трубы – труба параллельна лимбу. Если горизонтальная линия смещена из центра трубы – регулировочными винтами на трубе добиться ее смещения в центр трубы.

5. Снять астрономическую трубу.

6. Поставить диоптры на отсчет $0^\circ - 120^\circ$ сдвинув алидаду на отсчет 30° .

7. Через нижний срез большого зеркала посмотреть на диоптр, установленный на нуле. Если его верхний срез совпадает с верхним срезом второго диоптра отраженного в зеркале-зеркало перпендикулярно лимбу. Если верхние срезы диоптров не совпадают - регулировочными винтами на зеркале добиваемся их совмещения.

8. После выверки секстана производить измерения высот заданных объектов.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое лимб секстана и его связь с окружностью?
2. Основной принцип измерения высоты секстаном?

Содержание отчета:

1. Наименование практического занятия. Результаты выверки секстана.

Практическое занятие №9 Приемы работы с секстаном

Цель занятия:

Научить курсантов производить измерение горизонтальных углов между различными предметами.

Задание на практическое занятие:

1. Привести секстан в рабочее состояние.
2. Измерить горизонтальные углы между заданными объектами.

Используемые источники: [5], [6].

Содержание и порядок выполнения:

1. Достать секстан из ящика укладки.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 13/26

2. Установить астрономическую трубу.

3. Установить алидаду на отсчет 0° и навести трубу на один из заданных объектов.

4. Совместить прямовидимое и отраженное изображение предмета отраженного в зеркале с другим предметом, сдвинув трубу на второй заданный предмет.

Вопросы для самопроверки:

1. Как снимается отсчет секстана с точностью до десятых долей минут?
2. Принцип работы микрометрического винта?

Содержание отсчета:

1. Наименование практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Отчет о произведенных измерениях.

Практическое занятие №10, 11 Приемы работы с МАЕ

Цель занятия:

Закрепить порядок расчета часовых углов и склонений звезд по Морскому астрономическому ежегоднику.

Задания на практическое занятие:

3) Дано:

$1/X - 2004 \text{ г. } T_c = 17^h 37^m$;

$\lambda_c = 151^\circ 18' 5'' W$;

$T_{xp} = 3^h 33^m 16^s$;

$U_{xp} = -3^m 40^s$;

Определить t_m и δ_* Альдирас (α Андромеды)

4) Дано:

$25/III-2004 \text{ г. } T_c = 6^h 54^m$;

$\lambda_c = 59^\circ 38.1'E$;

$T_{xp} = 1^h 56^m 40^s$;

$U_{xp} = -3^m 51^s$;

Определить: t_m и δ_* (β Ориона)

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 14/26

Используемые источники: [5], [6].

Порядок решения задания:

8. Определить время на гринвичском меридиане и дату по судовому времени.
9. Определить точное время на гринвичском меридиане по показаниям хронометра, исправив его поправкой хронометра.
10. По дате и точному гринвичскому времени войти в Ежегодник и по целым части времени найти $\pm \tau$ точки Овна.
11. По минутам и секундам гринвичского времени войти в таблицы минут Ежегодника и найти $\Delta \pm$ точки Овна.
12. Прибавить поправку часового угла к $\pm \tau$ и получить t гр.
13. Перевести гринвичский часовой угол в местный своей долготой $t \text{ м} = t \text{ гр} \pm \lambda \frac{E}{W}$.
14. По названию звезды войти в Ежегодник (стр.270) и найти звездное дополнение (τ) и склонение (δ) звезды.
8. Прибавить звездное дополнение к часовому углу и получить местный часовой угол звезды $\pm_{\text{м}}^* = \pm_{\text{м}} + \tau$.
9. Если $\pm_{\text{м}}^* > 180^\circ$ - перевести его в остовой часовой угол дополнением до 360° .
10. Войти в Ежегодник по названию звезды и найти склонение Звезды и его наименование.

Пояснения:

2. Местный часовой угол звезды всегда получается востовым в круговой системе

Схема расчета

$$T_c \pm N \frac{W}{E} = T \text{ гр} \quad \text{приближенное и дата}$$

$$T_{\text{хр}} + U_{\text{хр}} = T_{\text{гр}} \quad \text{точное и дата}$$

$$\pm \tau$$

- табличное значение часового угла на целые часы

+

$$\Delta \pm \tau$$

- поправка часового угла минуты и секунды

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 16/26

4. Какие величины выбираются из таблицы ВАС – 58 ?

Содержание отчета:

1. Название практического задания.
2. Величины выбираемые из таблиц ВАС – 58.
3. Цель занятия.

Тема 5 Основы определения места судна астрономическими способами

Практическое занятие № 13, 14 Решение задач по расчетам элементов высотных линий положения (ВЛП) по наблюдениям Солнца

Цель занятия:

Закрепить теоретические знания исправления высот Солнца, измеренных секстаном.

Содержание и порядок выполнения задания:

1. Исправить отсчет секстана поправками инструментальной и индекса.
2. Определить поправку за наклонение горизонта и исправить измеренную высоту.
3. Определить поправки за рефракцию, температуру и давление воздуха и исправить видимую высоту.
4. Определить поправку высоты за полудиамер Солнца и исправить полученную высоту.

1) Дано:

$$OC = 32^{\circ} 18,8';$$

$$i + s = - 1.9;$$

$$e = 12m; \quad t = - 20^{\circ};$$

$$B = 730 \text{ mm}$$

Определить: h ист. Солнца

2) Дано:

$$OC = 47^{\circ} 22,3';$$

$$i + s = + 2,3;$$

$$e = 14m; \quad t = + 20^{\circ};$$

$$B = 765 \text{ mm}$$

Определить: h ист. Солнца

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 17/26

Используемые источники: [5], [6].

Вопросы для самопроверки:

1. Как определить поправку индекса?
2. Почему необходимо высоту Солнца исправлять поправкой за полудиамер?

Содержание отчета:

1. Наименование практического занятия.
2. Цель теоретического занятия.
3. Результаты определения истинной высоты.

Практическое задание №15, 16 Решение задач по вычислению элементов ВЛП по наблюдениям Луны

Цель занятия:

Научить курсантов расчетам широты и долготы места судна по разновременным наблюдениям Луны.

Задание на практическое занятие:

Дано:

30/IX- 2004

$T_c = 4^h 09^m$; $\varphi_{c1} = 50^\circ 45' 0S$; $\lambda_{c1} = 148^\circ 37,4E$

$T_{xp1} = 5^h 58^m 12^s$; $OC = 7^\circ 30',1$; $U_{xp} = + 11^m 03^s$; $i + s = - 3',8$

$T_{c2} = 6^h 36^m$; $\varphi_{c2} = 51^\circ 14' 9S$; $\lambda_{c2} = 147^\circ 15,1E$ $OC = 32^\circ 18',9$;

$T_{xp2} = 8^h 25^m 14^s$; $U_{xp} = + 11^m 03^s$; $i + s = - 3',8$ $e = 11,5m$

Определить: широту и долготу места

Используемые источники: [5], [6].

Порядок выполнения:

1. Рассчитать дату и время на гринвичском меридиане для времени наблюдений Луны.
2. Рассчитать часовые углы и склонения Луны для двух минут наблюдений.
3. Рассчитать по таблицам ВАС-58 или на МК счислимые высоты и азимуты Луны.
4. Рассчитать элементы высотных линий положения.
5. Выполнить прокладку на обратной стороне бланка.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 18/26

6. Рассчитать обсервованные координаты места судна.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое “квазиразность” часового угла Луны?
2. Что такое “разность” склонения Луны?

Содержание отчета:

1. Название практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Прокладка на бланке и расчет φ_o и λ_o .

Практическое занятие №17 Решение задач по вычислению элементов ВЛП по наблюдениям звезд и планет

Цель занятия:

Закрепить теоретические знания определения места по одновременным наблюдениям звезд.

Задание на практическое занятие:

Дано:

26/III-2004;

$T_c = 6^h 09^m$;

$\varphi_c = 12^\circ 15' N$;

$\lambda_c = 103^\circ 52,0 E$;

$e = 10m$

1. α Волопаса: $T_{xp} = 10^h 02^m 21^s$; $U_{xp} = +2^m 10^s$; $OC = 37^\circ 03',8$; $I + s = +2',1$

2. Антарес: $T_{xp} = 10^h 06^m 42^s$; $OC = 45^\circ 36',4$;

Найти обсервованные координаты места судна.

Используемые источники: [5], [6].

Порядок решения задания:

1. Перевести судовое время в гринвичское и определить дату на Гринвиче.
2. Определить точное время на Гринвиче по хронометру.
3. По дате и гринвичскому времени войти в МАЕ и найти местный часовой угол точки Овна.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 19/26

4. По названию звезд войти в таблицу МАЕ “звезды” и найти звездное дополнение и склонение звезд.

5. Прибавить звездное дополнение к местным часовым углам точки Овна и найти часовые углы звезд.

6. Заполнить таблицу ВАС-58 для расчета счислимых высот и азимутов звезд и рассчитать высоты и азимуты.

7. Исправить отсчеты секстана всеми поправками и получить истинную высоту светила.

8. Рассчитать разницу счислимых и истинных высот.

9. На оборотной стороне бланка Ш-8 провести азимуты светил и отложить на них разницу высот в избранном масштабе минут широты.

10. Через разницу высот светил провести перпендикуляры к азимутам и получить высотные линии положений (ВЛП); пересечение ВЛП даст место судна.

11. В избранном масштабе минут широты измерить разность широт и отстояние.

12. Перевести отстояние в разность долгот по МТ – 2000.

13. Перевести счислимую широту в обсервованную разностью широт.

14. Перевести счислимую долготу в обсервованную разностью долгот.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое отстояние?
2. Сколько величин определяется по основной таблице ВАС-58?
3. Что такое звездное дополнение?

Содержание отчета:

1. Название практических работ.
2. Цель работы.
3. Результаты вычислений широты и долготы места.

Практическое занятие №18 Решение задач по вычислению элементов ВЛП по наблюдениям звезд и планет

Цель занятия:

Закрепить знания курсантов по расчету координат места судна по одновременным наблюдениям звезд.

Задание на практическое занятие:

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 20/26

Дано:

30/IX-2004 $T_c = 5^h 13^m$;

$\varphi_c = 49^\circ 37' 5N$;

$\lambda_c = 26^\circ 05,1W$

$e = 11,5m$

α Кита: $T_{xp} = 6^h 59^m 11^s$; $OC = 31^\circ 21',5$;

α Цефея: $T_{xp} = 7^h 03^m 19^s$; $OC = 28^\circ 45',8$; $i + s = -0',5$

α Льва: $T_{xp} = 7^h 07^m 22^s$; $OC = 28^\circ 20',0$; $U_{xp} = +5^m 47^s$

Определить: обсервованную широту и долготу места, с разгоном треугольника места.

Используемые источники: [5], [6].

Порядок решения задания:

Определение места судна по трем звездам и порядок расчета широты и долготы идентичен определению места по двум звездам. Полученный по высотным линиям треугольник места разгоняется получением второго треугольника вследствие увеличения или уменьшения разностей высот.

Вопросы для самопроверки:

1. Как приводятся высоты светил к одному зениту?
2. Как влияет скорость судна на поправку высот приведенных к одному зениту?

Содержание отчета:

1. Наименование названия практической работы.
2. Цель работы.
3. Результаты вычислений широты и долготы места.

Тема 6 Методы ускоренной обработки наблюдений. Частные случаи определения места судна

Практическое занятие №19 Определение широты по высоте Полярной звезды

Цель занятия:

Закрепить теоретические знания курсантов практическими расчетами.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 21/26

Задание на практическое занятие:

Дано:

З/V-2004

$T_c = 5^h 22^m$; $\varphi_{c1} = 29^\circ 03' 4N$; $\lambda_{c1} = 144^\circ 48,0E$

$T_{xp} = 7^h 21^m 40^s$; $OC = 29^\circ 10', 2$; $U_{xp} = -39^s$ $e = 14,2m$

Используемые источники: [5], [6].

Порядок решения задания:

1. Рассчитать дату и время на гринвичском меридиане.
2. Рассчитать местный часовой угол точки Овна.
3. По широте, местному часовому углу точки Овна и дате войти в таблицы МАЕ “Широта по высоте Полярной звезды” и найти три поправки высоты.
4. Исправить высоту звезды Полярной всеми поправками и получить обсервованную широту места.

Вопросы для самопроверки:

1. Какими поправками исправляются отсчеты секстана?
2. Что означает возвышение полюса над горизонтом?

Содержание отчета:

1. Название практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Результаты решения задачи определения широты.

Практическое занятие №20 Использование компьютерных программ для определения места судна по результатам астрономических наблюдений

Цель занятия:

Приобрести навык пользования астрономическими компьютерными программами.

Задание на практическое занятие:

Определить высоту и азимут звезды с помощью программы МАЕ.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 22/26

- 1) Альферак.
- 2) Альмак.
- 3) Альдебаран.
- 4) Дубхе.
- 5) Кохаб.

Порядок решения задания:

1. Ввести произвольные время, счислимые широту и долготу.
2. Найти по МАЕ номер звезды и внести в программу.
3. Полученные высоту и азимут записать.

Вопросы для самопроверки:

1. Как влияет точность наблюдений на обсервацию места судна?
2. Какие дополнительные поправки необходимо учитывать для более точного определения места судна?

Содержание отчета:

1. Название практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Результаты решения.

Тема 2.7 Определение поправки курсоуказателя по небесным светилам

Практическое занятие №21, 22 Определение поправки курсоуказателя по восходу и заходу Солнца

Цель занятия:

Закрепить теоретические знания по определению поправки компаса по Солнцу.

Задание на практическое занятие:

Дано: 24/VI-2004; $T_c = 4^h 07^m$; $\varphi_c = 47^\circ 8'N$; $\lambda_c = 151^\circ 5'W$; $KП_\odot = 51^\circ 5'$

Определить поправку компаса по восходу Солнца.

Используемые источники: [5], [6].

Порядок решения задачи:

1. Определить дату и время на гринвичском меридиане.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 23/26

2. По дате и целым часам гринвичского времени войти в МАЕ и найти склонение Солнца.

3. По числимой широте и склонению войти в таблицу азимут Солнца МТ – 2000 и найти азимут интерполируя по широте и склонению.

4. Определить поправку компаса: $\Delta K = A - КП$.

Вопросы для самопроверки:

1. По какому краю Солнца берется пеленг во время восхода и захода?
2. Как изменяется склонение Солнца за час?

Содержание отчета:

1. Название практической работы.
2. Цель работы.
3. Результаты расчетов поправки компаса.

Практическое занятие №23, 24 Определение поправки курсоуказателя по Полярной звезде

Цель занятия:

Научить курсантов решению задач определения поправки компаса по звезде Полярной.

Задание на практическое занятие:

1) Дано:

1/V-2010;

$T_c = 0^h 40^m$;

$\lambda_c = 72^\circ 21,4 \text{ E}$;

$КП = 4^\circ 0$;

$\varphi_c = 18^\circ 4 \text{ N}$

Определить поправку компаса по звезде Полярной.

2) Дано:

12/VI-2010;

$T_c = 19^h 31^m$;

$\lambda_c = 112^\circ 38,4 \text{ E}$;

$КП = 358^\circ 0$;

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 24/26

$\varphi_c = 35^\circ, 4 \text{ N}$;

Используемые источники: [5], [6].

Порядок решения задания:

1. Определить время на гринвичском меридиане.
2. Рассчитать местный часовой угол точки Овна.
3. По местному часовому углу точки Овна и по счислимой широте войти в таблицу МАЕ “Азимут Полярной” и найти азимут в десятых долях градуса.
4. Определить поправку компаса: $\Delta K = A - KP$.

Вопросы для самопроверки:

1. Как определить номер часового пояса наблюдателя?
2. Какую поправку необходимо прибавить к гринвичскому часовому углу, чтобы получить местный часовой угол?

Содержание отчета:

1. Название задания.
2. Цель задания.
3. Результаты вычисления поправки компаса.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 25/26

Используемые источники литературы

Виды источников	Наименование рекомендуемых учебных изданий
Основные	1. Данилов, Ю. А. Навигация и лоция [Электронный ресурс] : метод. указания по курсовому проектированию для курсантов и студентов специальности 26.05.05 "Судовождение" / Ю. А. Данилов, С. И. Благодуров, Г. Н. Гаврильченко. - Калининград : БГАРФ, 2016
	2. Ермаков, С. В. Промахи в навигационных измерениях [Электронный ресурс] : учеб. пособие для курсантов и студентов специальности 26.05.05 "Судовождение" / С. В. Ермаков. - Калининград : БГАРФ, 2015
	3. Дмитриев, В. И. Навигация и лоция, навигационная гидрометеорология, электронная картография [Текст : Электронный ресурс] : рекомендовано отраслевым мин-вом / учебник для сред. проф. учеб. заведений. - Электрон. текстовые дан. - М. : Моркнига, 2016. - 312 с. : ил. + 1 эл. опт. диск.
	4. Ермаков, С. В. Технические средства судовождения. Курсоуказатели и лаги [Электронный ресурс] : сборник задач для самостоятельной работы курсантов и студентов специальности "Судовождение" всех форм обучения / С. В. Ермаков. - Калининград : БГАРФ, 2017
	5. Бондарев, Виталий Александрович. Спутниковый компас "Фарватер". Теоретические основы построения, устройство и принципы работы [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсантов и студентов специальности 26.05.05 "Судовождение" старших курсов всех форм обучения / В. А. Бондарев, С. В. Ермаков. - Калининград : БГАРФ, 2016
	6. Кириллов, Н. О. Современные средства и методы мореходной астрономии [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсантов специальности "Судовождение" / Н. О. Кириллов. - Калининград : БГАРФ, 2017
	7. Бондарев, Виталий Александрович. Критерии устойчивости систем автоматического регулирования курса судна [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсантов и студентов специальности 26.05.05 "Судовождение" всех форм обучения / В. А. Бондарев, С. В. Ермаков. - Калининград : БГАРФ, 2016
	8. Ермаков, С. В. Исследование принципов построения и расчет погрешностей курсоуказателей и лагов [Электронный ресурс] : методические указания по вып. курсовой работы дисц. "Технические средства судовождения" для курсантов и студ. всех форм обучения по спец. 26.05.05 "Судовождение" / С. В. Ермаков. - Калининград : БГАРФ, 2016
	9. Приложения к руководству по техническому наблюдению за судами в эксплуатации [Электронный ресурс] : справочник. НД № 2-030101-009. Электронный аналог печатного издания, утвержден 30.12.15 / Редакционная коллегия Российского морского регистра судоходства (СПб.). - Санкт-Петербург : Российский морской регистр судоходства, 2016
	Правила по оборудованию морских судов [Электронный ресурс] : нормативно-технический документ / Российский морской регистр судоходства. - Санкт-Петербург : Российский морской регистр судоходства.
	10. Ч. 1 : Положение об освидетельствованиях : введ. с 01.01.2016 г. - Заменен на ФНД 2-020101-096 с 01.01.2017 г. - 2016
	11. Ермаков, С. В. Промахи в навигационных измерениях [Электронный ресурс] : учеб. пособие для курсантов и студентов специальности 26.05.05 "Судовождение" / С. В. Ермаков. - Калининград : БГАРФ, 2015
	12. Бурханов, М. В. Навигация с ЭКНИС [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Бурханов, И. М. Малкин. - Москва : Моркнига, 2014
	13. Кириллов, Н. О. Судовые системы спутниковой навигации [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсантов специальности "Судовождение" всех курсов и форм обучения / Н. О. Кириллов. - Калининград : БГАРФ, 2014

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 26/26

Виды источников	Наименование рекомендуемых учебных изданий
	14. Использование РЛС при расхождении судов [Электронный ресурс] : практическое пособие. - Санкт-Петербург : Российский морской регистр судоходства, 2014
	15. Гагарский Д.А. Мореходная астрономия. Учебное пособие. – М.: ФГБУ «МОРРЕЧЦЕНТР», 2014. – 200 с.
Дополнительные, в т.ч. курс лекций по учебной дисциплине, методические пособия и рекомендации для выполнения практических занятий и самостоятельных работ	Положение о федеральном агентстве по рыболовству (Росрыболовство).
	Концепция развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 года
	Устав службы на судах рыбопромыслового флота Российской Федерации.
	Правила техники безопасности на судах флота рыбной промышленности СССР
	Правила эксплуатации электрооборудования на судах ФРП России, 2000г.
	. Кодекс по подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (Кодекс ПДНВ -78) в редакции от 25.06.2010 г.
	Дмитриев В.И. Справочник капитана / В.И. Дмитриев, В.Л. Григорян, С.В. Козик, В.А. Никитин, Л.С. Рассукованый, Г.Г. Фадеев, Ю.В. Цитрик. Под общей редакцией В.И. Дмитриева – СПб.: Элмор, 2009. – 816 с.
	Осадчий, В. М. Рыбохозяйственное законодательство [Текст] : учебник для вузов / В. М. Осадчий. - М. : Моркнига, 2013
	Техническое обслуживание судового радио и электронavigационного оборудования, и персональных компьютеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Л. Смирнов [и др.] ; Морской УТЦ ГМА им. адм. С.О. Макарова. - Санкт-Петербург : ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2012
	Дмитриев, В. И. Навигация и лоция, навигационная гидрометеорология, электронная картография [Текст : Электронный ресурс] : учебник для сред. проф. учеб. заведений / В. И. Дмитриев, Л.С. Рассуковский. - М. : Моркнига, 2012 + 1 эл. опт. диск
Электронные образовательные ресурсы	Руководство по навигационному оборудованию [Электронный ресурс] = Navguide : практическое пособие по навигации МАМС. - 6-е изд. - Сен-Жермен-ан-Ле-Франция : НАВИТЕЛ, 2012
	Специалист - Судоводитель [Электронный ресурс] : вопросы по ПДНВ + учебная литература. - М. : Моркнига, 2012. - 1 эл. опт. Диск
Периодические издания	ЭБС «Book.ru», https://www.book.ru
	ЭБС «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru
	ЭБС «Академия», https://www.academia-moscow.ru
	Издательство «Лань», https://e.lanbook.com
	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://www.biblioclub.ru
	Журнал «Морские вести России»;
	Журнал «Морской Флот»;
	Журнал «Эксплуатация морского транспорта»;
	Журнал «Мир транспорта»;
	Журнал «Научно-технический сборник российского морского регистра судоходства».