

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Новиков Денис Владимирович  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 29.12.2024 20:17:18  
Уникальный программный ключ:  
3357c68ce48ec4f695c95289ac7a9678e5020e60

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волжский государственный университет водного транспорта»  
Самарский филиал

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по Уи НД  
\_\_\_\_\_ Н.И. Галлямова

«30» 08 2024 г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МДК 01.01 Навигация, навигационная гидрометеорология и лоция

по дисциплине

Раздел 3. Мореходная астрономия

Специальности

26.02.03 Судовождение

ПЦК

ПЦК Судовождения и безопасности судоходства

г. Самара  
2024

Фонд оценочных средств дисциплины составлен в соответствии с ФГОС СПО по специальности 26.02.03 Судовождение и рабочей программой МДК 01.01 Навигация, навигационная гидрометеорология и лоция.

Автор(ы) ФОС

Преподаватель \_\_\_\_\_ Воистинов Е.П.  
*должность* *подпись* *ФИО*

« 27 » мая 2024 г.

ФОС одобрен на заседании ПЦК Судовождения и безопасности судоходства  
Протокол № 10 от « 27 » мая 2024 г.

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_ Воистинов Е.П.  
*подпись* *ФИО*

« 27 » мая 2024 г.

## Пояснительная записка

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО специальности 26.02.03 Судовождение.

Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональный цикл, ПМ.01 Управление и эксплуатация судна с правом эксплуатации судовых энергетических установок, МДК 01.01 Навигация, навигационная гидрометеорология и лоция.

### 1.2. Цели и задачи учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**уметь:**

определять место судна различными способами на морской навигационной карте;

**знать:**

основные понятия и определения навигации;

определение направлений и расстояний на картах;

графическое и аналитическое счисление пути судна и оценку его точности;

методы и способы определения места судна визуальными способами с оценкой их точности;

**иметь практический опыт в:**

определении места судна визуальными и астрономическими способами, с использованием навигационных приборов и систем;

### 1.3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения студента, на формирование которых ориентировано изучение дисциплины «Мореходная астрономия» (в соответствии с ФГОС СПО):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	- Видеть объективную картину мира. Понимать значение своей профессии в формировании политики государства. - Качественно выполнять свои профессиональные функции
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	· Определять методы и формы выполнения самостоятельных творческих заданий. · Планировать ресурсы, свою деятельность, определять качество необходимых ресурсов.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в	· Выбирать самостоятельно структуру для систематизации информации, находить в источниках выводы и аргументы, выделять признаки в соответствии с

профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	заданными критериями. · Формулировать проблему, анализируя модельную ситуацию. · Моделировать цепочку последствий различных процессов и явлений, делать прогнозы и выводы
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	- Уметь пользоваться различными источниками информации, сопоставлять и анализировать их, выявлять закономерности, делать прогнозы и выводы. · Систематизировать и организовывать информацию для выполнения профессиональных задач
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- Использовать информационно-коммуникационные технологии для создания электронных презентаций, проектов, прогнозирования последствий различных модельных ситуаций, явлений и процессов
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	- Проявлять уважение к окружающим. · Учитывать и понимать психологические особенности собеседника и проявлять терпимость к его мнению. · Вести дискуссии, аргументировано высказывать собственную точку зрения, слушать и анализировать мнения оппонентов
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Создавать проекты с целью решения различных проблем
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Систематизировать и организовывать информацию для выполнения профессиональных задач и для сохранения и укрепления здоровья
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Определять необходимые ресурсы для освоения квалификации

№	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Этап формирования	Наименование оценочного средства
1	<b>Введение. Основы сферической и общей астрономии. Небесная сфера и сферические координаты светил.</b> Основа и содержание дисциплины. История развития мореходной астрономии. Значение дисциплины в цикле наук о судовождении для подготовки специалистов.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
2	Сфера, ее большие и малые круги, оси и полюсы кругов, сферические радиусы. Сферический угол, его измерение и величина. Сферический (полярный) треугольник, свойства его углов и сторон, их величины.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
3	Небесная сфера и ее элементы. Координатные круги. Горизонтальные координаты светил, их измерение.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
4	Экваториальные координаты светил, их измерение. Построение небесной сферы на плоскости небесного меридиана наблюдателя и графическое решение задач по определению положения светил на небесной сфере.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии

5	<b>Видимое суточное движение светил</b> Законы Кеплера. Эклиптика и точки на ней. Изменение координат Солнца в течение года и их расчет. Астрономические и климатические явления в различных широтах, обусловленные годовым движением Солнца.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
6	Собственное движение Луны. Лунная орбита. Звездный и лунный месяц. Фазы и возраст Луны, их определение. Состав солнечной системы, движение планет и их расположение. Понятие о явлениях прецессии, нутации и абберрации.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
7	Решение задач по расчетам возраста Луны, определению времени ее кульминации, восхода и захода.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
8	<b>Основы измерения времени. Измерители времени.</b> Понятие о времени и его измерении. Звездное время, выражение времени в часовых и градусных единицах. Истинное солнечное время и среднее время. Переход от часовой меры к градусной и обратно. Время на различных меридианах, местное время и его связь с гринвичским временем. Перевод судовых часов при движении судна.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
9	Демаркационная линия времени и правила ее перехода. Понятие об устройстве морского хронометра, морских часов, его определение и учет. Служба времени на судах. Эксплуатация хронометра. Определение поправки хронометра и суточного хода хронометра.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
10	Звездное время и выражение его в часовых и градусных единицах. Решение примеров на переход от местного времени (Тм) к поясному (Тп) и обратно, на переход от То к Sm и обратно. Изучение правил обслуживания измерителей времени и организации службы времени на судах.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Проверочная работа №1
11	<b>Морской астрономический ежегодник.</b> Структура и содержание морского астрономического ежегодника. Определение по таблицам МАЕ часовых углов и склонений Солнца, Луны, планет и звезд.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
12	Определение судового времени кульминации светил, восхода (захода) Солнца и Луны, начала и конца сумерек. Определение по МАЕ возраста и фаз луны. Решение примеров с использованием МАЕ.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
13	<b>Звездное небо, звездный глобус.</b> Устройство звездного глобуса и подготовка его к наблюдениям. Понятие о классификации и величинах звезд. Основные созвездия и яркие звезды северных и южных широт, порядок их отыскания на звездном небе.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
14	Определение названия светила. Нанесение на глобус светил. Определение высоты и азимута светила на данный момент времени. Подбор звезд для проведения работы по	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии

	определению местоположения судна.			
15	Решение задач на звездном глобусе по отысканию созвездий и звезд, подбору светил для наблюдений и определению высот и азимутов светил.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	заключительный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
16	<b>Секстан. Устройство, измерение углов и высот светил.</b> Основы теории секстана. Устройство навигационного секстана. Типы секстанов. Правила обращения с ним. Определение поправки индекса секстана по наблюдениям берегового объекта, горизонта, звезды (планеты) и Солнца. Уменьшение поправки индекса.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
17	Измерение секстаном углов между земными объектами. Приемы измерения высот Солнца, Луны, звезд и планет. Особенности измерения меридиональных высот светил.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
18	Астрономическая рефракция и ее определение по мореходным таблицам. Понятие о наклономерах и работа с ними. Параллакс и полудиаметр светила, их нахождение.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
19	Исправление по таблицам высот светил, измеренных над видимым горизонтом. Исправление высот светил, измеренных над береговой чертой и через зенит.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
20	Выверки секстана, определение поправки индекса по светилам, измерение секстаном углов между ориентирами и высот светил. Обнаружение и устранение погрешностей секстана. Использование таблицы МТ 2000.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Проверочная работа №2
21	<b>Астронавигация. Решение полярного треугольника светил.</b> Формулы сферической тригонометрии – синусов, косинусов сторон, котангенсов и исследование их на знаки.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование на занятии
22	Общий порядок решения полярного треугольника по таблицам и вычисление высоты и азимута светила с помощью таблиц (ВАС-58) и микрокалькуляторов.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
23	Решение задач по вычислению высоты и азимута светил по формулам полярного треугольника с помощью микрокалькуляторов (ЭВМ). Вычисление азимута светил с помощью таблиц ВАС-58. Работа с таблицами МТ 2000.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
24	<b>Определение поправки компаса.</b> Понятие о теоретических основах астрономического определения поправки компаса по светилам. Общий случай определения поправки компаса методом моментов с вычислением азимута светила по таблицам ВАС-58 и с помощью ЭВМ.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
25	Решение задач по вычислению поправки компаса по наблюдениям светила.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
26	<b>Основы определения места судна в море.</b> Понятие о теоретических основах определения судна в море по небесным светилам, об изолиниях и линиях положения. Полнос освещения. Круг равных высот и	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование

	нанесение на глобус кругов равных высот.			
27	Расчет элементов высотной линии положения. (ВЛП) на меркаторскую карту с прокладкой от счислимого места. Приемы прокладки ВЛП на карте и бланке. Погрешности в ВЛП.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
28	Решение примеров по расчету ВЛП и нанесению ее на карту.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
29	<b>Определение места по Солнцу.</b> Теоретическое обоснование метода определения места судна по одновременным наблюдениям Солнца.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
30	.Наивыгоднейшие условия для проведения наблюдения Солнца. Вычисления элементов ВЛП с помощью таблиц и ЭВМ.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
31	.Решение задач по вычислению ВЛП и определению места судна на ходу по данным одновременных наблюдений Солнца.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
32	<b>Определение места судна по одновременным наблюдениям светил.</b> Подготовка и проведение астрономических наблюдений светил. Определение места судна по одновременным наблюдениям двух светил (звезд или планет).	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
33	Приведение высот светил к одному зениту. Определение места судна по трем светилам.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
34	<b>Методы ускоренной обработки</b> Содержание и применение метода перемещенного места при определении места судна по звездам и по Солнцу.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
35	Вычисление элементов ВЛП при определении места судна по Солнцу.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
36	Расчет среднеквадратичной ошибки. Построение на карте площади вероятного места.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
37	Решение задач по расчетам ВЛП и определению места судна по двум и более светилам. Определять местоположения судна днем и в навигационные сумерки.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
38	Понятие об астронавигационных системах и их использовании на современных судах.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	промежуточный	Экспертное наблюдение. Собеседование
39	Итоговое занятие	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1	итоговый	Проверочная работа №3
Дифференцированный зачет				

Описание показателей и критерии оценивания компетенций

Оценка производится по 4-х бальной системе

Оценка	Критерий	Методические материалы оценивания
Отлично	Теоретическое содержание дисциплины, практические навыки работы с освоенным материалом, владение	Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы сформированы; показано уверенное владение материалом; все предусмотренные рабочей программой работы выполнены верно, без недочетов
Хорошо		Теоретическое содержание дисциплины освоено частично без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно;

	материалами, выполнение практической работы	показано не уверенное владение материалом; некоторые предусмотренные рабочей программой работы выполнены с ошибками
Удовлетворительно		Теоретическое содержание дисциплины освоено частично без существенных пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично; показано частичное владение материалом; часть предусмотренных рабочей программой работ выполнена с низким качеством
Неудовлетворительно		Теоретическое содержание дисциплины освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; владение материалом не показано; большинство предусмотренных рабочей программой работ не выполнены

### Приложение к ФОС

Вариант проверочной работы выбирается по номеру списка в журнале.

### Проверочная работа № 1

#### 1.1. Определение гринвичского времени $T_{Гр}$ по судовому времени $T_C$ в долготе $\lambda$

##### ЗАДАЧИ

№ n/n	Дата	$T_C$	$\lambda$	Определить $T_{Гр}$
1	22.10	21ч52м	124°46'W	
2	6.06	2ч21м	53°30'E	
3	20.05	4ч26м	143°42'E	
4	04.04	20ч12м	168°45'W	
5	24.11	1ч36м	38°41'E	
6	25.02	3ч28м	66°12'E	
7	7.01	22ч34м	33°34'W	
8	18.07	16ч52м	139°45'W	
9	26.05	7ч26м	175°42'E	
10	4.08	14ч21м	58°13'E	
11	7.04	21ч44м	66°33'W	
12	26.03	17ч54м	169°23'W	
13	13.12	13ч13м	133°13'E	
14	29.02	20ч35м	144°25'W	
15	16.07	16ч25м	39°56'E	
16	25.12	22ч21м	100°24'E	
17	31.10	13ч11м	54°31'W	
18	2.01	23ч14м	31°51'W	
19	21.08	20ч44м	160°45'E	
20	12.04	9ч41м	5°42'E	
21	30.09	21ч26м	87°25'W	
22	14.03	3ч11м	99°46'W	
23	5.10	6ч00м	147°54'E	
24	3.07	4ч21м	123°12'E	
25	26.01	23ч11м	26°44'W	
26	21.02	15ч15м	148°53'W	
27	8.03	2ч11м	105°43'E	
28	30.04	1ч45м	91°11'E	
29	23.05	18ч45м	162°26'W	
30	12.06	21ч36м	88°14'W	

**1.2. Определение местного  $T_M$ , поясного  $T_{II}$  и судового  $T_C$  в долготе  $\lambda$  по гринвичскому времени  $T_{ГР}$**

**ЗАДАЧИ**

№ п/п	Дата	$T_{ГР}$	$\lambda$	Определить		
				$T_M$	$T_{II}$	$T_C$
1	12.03	22ч45м26с	94°29,3'E			
2	5.12	19ч34м25с	145°39,2'E			
3	30.04	4ч35м46с	87°12,4'W			
4	16.07	2ч38м42с	61°56,4'W			
5	14.08	15ч37м25с	57°31,8'E			
6	3.09	23ч11м54с	43°34,1'E			
7	25.01	9ч22м00с	75°36,4'W			
8	14.10	3ч23м24с	97°45,6'W			
9	23.05	5ч37м14с	178°34,7'E			
10	24.11	11ч52м13с	108°34,5'E			
11	06.06	4ч41м35с	116°51,4'W			
12	23.05	5ч33м33с	153°10,5'W			
13	13.09	20ч16м46с	132°21,5'E			
14	26.07	17ч25м34с	143°02,5'E			
15	01.02	3ч50м11с	59°47,8'W			
16	31.07	14ч34м00с	39°23,4'W			
17	29.02	21ч30м23с	124°53,1'E			
18	13.05	17ч08м10с	100°41,2'E			
19	04.04	01ч34м02с	93°20,0'W			
20	08.08	4ч51м51с	163°12,5'W			
21	15.11	14ч41м35с	19°51,6'E			
22	24.06	18ч50м30с	175°28,4'E			
23	11.12	13ч27м39с	142°48,7'W			
24	25.10	5ч46м24с	137°29,7'W			
25	14.01	23ч14м06с	19°34,8'E			
26	09.07	20ч04м31с	108°34,1'E			
27	06.08	10ч38м31с	174°24,5'W			
28	29.03	06ч04м38с	119°54,1'W			
29	12.04	22ч34м37с	55°46,1'E			
30	01.09	19ч27м46с	160°51,4'E			

**Проверочная работа № 2**

**Основные проверяемые разделы.**

**Структура и содержание морского астрономического ежегодника.**

**Звездное небо, звездный глобус.**

**Секстан. Устройство, измерение углов и высот светил.**

**1. Расчет местного часового угла  $t_m^*$  и склонения  $\delta$  звезды с использованием МАЕ**

**ЗАДАЧИ**

№ п/п	Дата 2000г.	$T_C$	$\lambda$	$T_{ХР}$	$U_{ХР}$	Звезда	$t_m^*$	$\delta$
1	25.06	21ч15м	47°23,5E	18ч12м37с	+2м11с	$\alpha$ - Лиры		
2	30.04	19ч23м	38°53,4'E	16ч25м38с	-2м29с	$\alpha$ - Персея		
3	20.12	03ч15м	64°47,8'W	07ч18м10с	-2м20с	$\alpha$ -Девы		
4	02.05	17ч45м	43°24,3'W	20ч42м20с	+4м05с	$\beta$ -Ориона		
5	23.06	21ч22м	153°17,6'E	11ч20м50с	+1м47с	$\beta$ -Льва		
6	04.10	22ч47м	97°53,6'W	05ч50м48с	-3м32с	$\alpha$ -Большого Пса		
7	21.12	03ч21м	111°54,1'E	20ч24м41с	-2м35с	$\alpha$ -Лебедя		
8	01.05	05ч46м	141°37,9'E	20ч43м12с	+3м16с	$\alpha$ -Центавра		
9	24.06	22ч54м	55°42,8'W	02ч52м49с	+1м36с	$\beta$ -Кассиопея		

10	03.10	19ч08м	77°18,7'W	00ч08м57с	-0м39с	α-Возничего		
11	22.12	05ч09м	27°49,6'E	03ч11м25с	-1м57с	α-Льва		
12	30.04	19ч55м	61°42,7'E	15ч53м12с	+2м34с	α-Скорпиона		
13	25.06	04ч34м	128°39,9'W	13ч31м10с	+3м29с	α-Б.Медведицы		
14	05.10	06ч46м	98°57,1'W	13ч48м05с	-1м48с	α-Пегаса		
15	20.12	07ч54м	34°56,2'E	05ч56м38с	-2м27с	α-Волопаса		
16	02.05	06ч23м	137°44,6'E	21ч20м24с	+3м08с	β-Близнецов		
17	04.10	06ч15м	41°53,1'W	09ч13м28с	+1м49с	α-Малого Пса		
18	01.05	21ч08м	59°34,7'W	01ч05м41с	+2м38с	δ-Стрельца		
19	23.06	22ч14м	101°19,9'E	15ч14м47с	-0м19с	α-Орла		
20	05.10	20ч47м	164°08,7'E	09ч49м37с	-2м11с	α-Андромеды		
21	21.12	19ч09м	155°49,7'W	05ч05м12с	+4м09с	α-Ориона		
22	30.04	07ч35м	79°13,9'W	12ч33м21с	+2м24с	α-Гидры		
23	23.06	21ч54м	28°46,8'E	19ч58м38с	-1м57с	α-Овна		
24	03.10	20ч22м	140°08,4'E	05ч26м45с	-3м51с	ε-Б.Медведицы		
25	22.12	08ч08м	49°19,8'W	11ч06м15с	+2м06с	α-Кассиопеи		
26	01.05	22ч14м	87°27,8'W	04ч11м08с	+3м25с	β-Тельца		
27	24.06	03ч55м	129°42,7'E	18ч55м43с	-0м38с	β-Б.Медведицы		
28	05.10	05м23м	156°37,8'E	19ч25м10с	-1м43с	δ-Козерога		
29	20.12	07ч46м	5°42,9'W	07ч44м57с	+1м37с	α-Тельца		
30	25.06	04ч54м	38°29,7'W	07ч51м37с	+2м48с	α-Арго		

### Проверочная работа № 3

#### Основные проверяемые разделы.

- Астронавигация. Решение полярного треугольника светил.
- Определение поправки компаса.
- Основы определения места судна в море.
- Определение места по Солнцу.
- Определение места судна по одновременным наблюдениям светил.
- Частные случаи определения места судна

#### 3.1. Расчет счислимых высот и азимутов по ВАС – 58

##### ЗАДАЧИ

№ п/п	φ	δ	t	h <sub>c</sub>	A <sub>c</sub>
1	24°24,5'N	18°24,5'N	45°12,9'E		
2	28°38,1' N	29°15,7'S	78°38,4'W		
3	37°47,2' N	08°24,3'N	29°26,4' E		
4	26°12,8' N	15°39,7'N	64°45,6' E		
5	39°09,4' N	22°36,7'N	38°28,4' W		
6	21°51,0'S	10°12,0'N	57°,48,1' E		
7	34°48,3' N	06°38,4'S	76°50,9' W		
8	27°06,5' S	19°08,4'S	49°12,4' E		
9	46°42,6' N	09°36,8'S	58°28,1' W		
10	47°28,4' S	07°13,5'N	34°36,7' W		
11	53°43,2' N	38°49,8'N	19°44,1' E		
12	55°50,8' N	16°27,6'N	51°13,3' W		
13	31°33,3' N	60°08,5'N	111°11,0' E		
14	28°51,7' N	31°47,2'N	87°54,7' E		
15	24°08,4' S	17°38,4'S	56°27,1' E		
16	36°36,4' N	05°49,8'S	34°35,9' W		
17	30°38,2' S	27°10,8'S	20°30,4' W		
18	41°07,5' N	15°21,6'N	38°12,8' E		
19	53°12,2' S	11°10,8'S	84°08,4' E		
20	22°34,5' N	22°43,0'N	65°37,4' E		
21	33°56,1' N	19°05,4'N	59°48,4' E		
22	44°22,4' N	13°23,7'N	62°28,3' W		
23	28°38,3' N	38°41,5'N	77°30,5' W		

№ п/п	$\varphi$	$\delta$	t	$h_c$	$A_c$
24	23°45,0' S	16°07.4'N	42°42,1' E		
25	27°27,6' N	12°44.8'S	38°46,8' E		
26	26°39,4' N	25°14.8'N	61°29,8' E		
27	34°35,5' N	16°53.7'N	33°45,8' W		
28	31°18,7' N	24°03.8'N	50°08,7' E		
29	25°16,4' N	41°51.2'N	71°48,1' W		
30	46°45,5' N	04°26.4'S	18°10,3' W		

**3.2. Определение места на бланке формы Ш-8 или Ш-86  
ЗАДАЧИ**

№ п/п	$\varphi_c$	$\lambda_c$	$A_{c1}$	$n_1$	$A_{c2}$	$n_2$	$\varphi_0$	$\lambda_0$
1	24°24,5'N	45°28,3'E	25°SW	-2.5'	80°NW	+3.4'		
2	28°38,1' N	12°45,1'W	48°NE	+4.1'	33°NW	+2.1'		
3	37°47,2' N	39°20,9'E	52°SE	+2.8'	42°SW	-1.9'		
4	26°12,8' N	57°32,1'E	68°NW	-3.8'	47°SW	-1.4'		
5	39°09,4' N	61°08,4'W	45°SE	+1.8'	40°NE	+3.9'		
6	21°51,0'S	07°42,0'E	21°SW	-3.8'	85°NW	-4.3'		
7	34°48,3' N	32°12,8'E	15°NW	-2.4'	87°SE	+3.1'		
8	27°06,5' S	46°05,1'W	20°SW	+1.0'	37°SE	-3.8'		
9	46°42,6' N	16°49,8'E	64°NE	+2.8'	2°SW	+0.8'		
10	47°28,4' S	34°45,3'E	40°NW	-1.7'	33°NE	-1.1'		
11	53°43,2' N	17°37,0'E	3°NW	-2.6'	87°NW	-3.4'		
12	55°50,8' N	108°06,2'W	76°SW	+1.8'	11°SE	-3.7'		
13	31°33,3' N	145°41,0'W	21°SW	-1.6'	74°SE	-2.0'		
14	28°51,7' N	15°22,6'E	13°NE	+1.4'	65°SE	+0.9'		
15	24°08,4' S	30°44,9'E	40°NW	+2.4'	23°NE	-0.4'		
16	36°36,4' N	19°00,1'W	25°SW	-1.7'	90°NW	-4.2'		
17	30°38,2' S	55°45,1'E	0°SW	+2.8'	75°SW	-2.6'		
18	41°07,5' N	94°45,2'W	63°NE	-3.1'	55°SE	+0.6'		
19	53°12,2' S	80°35,0'E	34°NW	+1.5'	38°SW	+1.9'		
20	22°34,5' N	46°12,5'E	76°SE	-2.8'	5°NE	+2.9'		
21	33°56,1' N	38°36,5'E	52°SW	-2.3'	60°NW	-3.0'		
22	44°22,4' N	99°45,1'W	85°NW	-3.9'	7°NW	+1.2'		
23	28°38,3' N	40°24,6'W	53°SE	+2.4'	57°SW	-2.7'		
24	23°45,0' S	77°12,8'E	15°NE	-2.2'	71°SE	-3.6'		
25	27°27,6' N	11°33,3'E	29°SW	+1.9'	63°NW	+3.1'		
26	26°39,4' N	32°55,1'E	43°SE	-1.8'	38°SW	+1.0'		
27	34°35,5' N	83°10,8'W	42°NW	-0.7'	29°NE	+1.6'		
28	31°18,7' N	20°45,9'E	30°SW	+1.7'	52°SE	+3.5'		
29	25°16,4' N	04°00,7'E	83°NE	-2.6'	16°SE	+1.9'		
30	46°45,5' N	55°34,1'W	5°NE	-4.3'	85°NW	+2.7'		

**3.3. Определение поправки компаса  $\Delta K$  общим случаем  
ЗАДАЧИ**

№ п/п	Дата 2000г	$T_c$	$\varphi$	$\lambda$	$T_{XP}$	$U_{XP}$	Звезда	$KP_{CP}$	$\Delta K$
1	30.04	3ч10м	29°41,7' N	10°18,6'W	4ч08м36с	+1м10с	$\alpha$ -Скорпиона	205,0°	
2	1.05	21ч10м	29°51,6' N	33°12,2'E	19ч11м03с	-1м10с;	$\alpha$ -М.Пса	260,0°	
3	23.06	22ч15м	30°16,5' S	10°18,6'W	4ч07м05с	+1м10с	$\alpha$ -Волопаса	317,0°	
4	26.06	01ч10м	29°38,6' S	103°18,4'E	18ч12м40с	-4м10с;	$\alpha$ -Орла	10,2°	
5	24.06	22ч55с	30°16,5' S	71°20.1'E	23ч10м24с	-2м17с;	$\alpha$ -Волопаса	277.5°	

№ п/п	Дата 2000г	T <sub>C</sub>	φ	λ	T <sub>XP</sub>	U <sub>XP</sub>	Звезда	КПСР	ΔК
6	4.10	19ч36м	30°09,6' N	51°17,2'E	15ч39м31с	-5м20с;	α-Сев.Короны	285,0°	
7	5.10	6ч55м	29°55,3' S	10°12,4'W	7ч57м40с	-4м10с;	α-Льва	41,0°	
8	24.06	5ч55м	29°53,6' N	27°40,2'W	7ч52м55с	+3м01с	α-Возничего	53,0°	
9	01.05	19ч24м	29°47,3' N	65°12,3'E	15ч27м12с	-3м17с	α-Волопаса	90,0°	
10	02.05	19ч24м	30°17,6' N	70°18,0'E	14ч40м47с	+5м20с	α-Девы	121,0°	
11	23.06	5ч24м	30°15,0' N	140°20,0' W	14ч30м08с	-6м20с	α-Ю.Рыбы	185,0°	
12	24.06	18ч56м	29°42,6' S	40°45,1'W	21ч50м33с	-2м40с	δ-Стрельца	109,5°	
13	25.06	18ч15м	29°53,6' S	73°10,0'W	23ч11м20с	+4м31с	α-Арго	218,5°	
14	3.10	6ч23м	30°17,8' N	63°20,0'E	2ч21м37с	-7м16с	β-Ориона	225,0°	
15	5.10	18ч16м	30°10,1' N	100°20,0'E	11ч20м37с	-6м31с	α-Скорпиона	217,0°	
16	20.12	6ч24м	30°20,0' S	91°17,6'W	12ч21м20с	-6м10с	α-Волопаса	39,0°	
17	21.12	19ч15м	29°47,0' N	123°18,6'E	11ч08м35с	+1м08с	α-Ю.Рыбы	220,0°	
18	22.12	5ч56м	29°53,0' N	57°40,0'E	1ч48м33с	-2м32с	α-Сев.Короны	75,0°	
19	5.10	5ч55м	29°55,0' N	57°18,0'W	9ч46м14с	+1м40с	α-Б.Медвед.	30,5°	
20	24.06	4ч24м	29°38,0' N	43°20,0'W	7ч16м19с	-2м11с	α-Лиры	300,0°	
21	1.05	19ч26м	30°25,6' N	130°40,0'E	10ч19м19с	-3м21с	α-Девы	120,0°	

### 3.4. Определение места судна по 2-м светилам

#### ЗАДАЧИ

№ п/п	Дата T <sub>C</sub>	φ <sub>C</sub> ; λ <sub>C</sub>	ИК Узл	Светило	T <sub>XP</sub>	OC	e <sub>(M)</sub> ; i+s; u <sub>XP</sub> ; t <sub>B</sub> ; B <sub>MM,PT,CT</sub> .
1	30.04 3ч10м	29°41,7'N 10°18,6'W	60° 8узл	α-Волопаса α-Скорпиона	4ч07м05с 4ч08м36с	38°19,7' 29°41,7'	e=9м; i+s=+1,4'; u <sub>XP</sub> =+1м10с; t =+10°; B=750 <sub>MM,PT,CT</sub> .
2	1.05 21ч10м	29°51,6'N 33°12,2'E	210° 8узл	α-Б.Медвед. α-М.Пса	19ч09м21с 19ч11м03с	56°48,4' 23°53,5'	e=9,5м; i+s=+2,3'; u <sub>XP</sub> =-1м10с; t =+15°; B=760 <sub>MM,PT,CT</sub> .
3	2.05 15ч48м	30°11,4'N 63°20,5'W	255° 10уз	β-Ориона. α-Льва	19ч47м20с 19ч50м08с	48°58,3' 34°12,3'	e=11,6м; i+s=+2,1'; u <sub>XP</sub> =-2м15с; t =+15°; B=765 <sub>MM,PT,CT</sub> .
4	23.06 4ч35м	30°10,6'N 45°11,5'W	200° 10уз	α-Лиры α-Персея	7ч31м05с 7ч32м15с	40°04,9' 34°47,8'	e=10 м; i+s=-1,6'; u <sub>XP</sub> =+3м15с; t =+20°; B=745 <sub>MM,PT,CT</sub> .
5	24.06 22ч55с	30°16,5'S 53°24,6'E	180° 12уз	α-Волопаса α-Ю.Креста	18ч50м02с 18ч51м32с	29°41,5' 38°38,9'	e=12 м; i+s=-2,3'; u <sub>XP</sub> =+4м03с; t =+25°; B=750 <sub>MM,PT,CT</sub> .
6	26.06	29°38,6'S	55°	α-Орла	18ч12м40с	50° 39,7'	e=11,6 м; i+s=-0,8';

№ п/п	Дата T <sub>c</sub>	φ <sub>c</sub> ; λ <sub>c</sub>	ИК Вузл	Светило	T <sub>XP</sub>	OC	e <sub>0M</sub> ; i+s; u <sub>XP</sub> ; t <sub>B</sub> ; B <sub>MM.PT.CT.</sub>
	01ч10м	103°18,4'E	12уз	α-Ю.Рыбы	18ч13м50с	43° 12,9'	u <sub>XP</sub> =-4м10с; t =+25°; B=765 <sub>MM.PT.CT.</sub>
7	3.10 18ч09м	30°05,6'N 71°20.1'E	160° 10уз	α-Волопаса α-Скорпиона	23ч10м24с 23ч12м13с	22° 33,5' 22° 08,5'	e=8 м; i+s=-3,1'; u <sub>XP</sub> =-2м17с; t =+25°; B=765 <sub>MM.PT.CT.</sub>
8	4.10 19ч36м	30°09,6'N 51°17,2'E	233° 12уз	α-Сев.Корон α-Кассиопеи	15ч39м31с 15ч41м10с	33° 48,8' 35° 03,1'	e=7,5 м; i+s=+1,6'; u <sub>XP</sub> =-5м20с; t =+5°; B=745 <sub>MM.PT.CT.</sub>
9	5.10 6ч55м	29°55,3'S 10°12,4'W	170° 12уз	α-Льва α-Ориона	7ч57м40с 7ч59м02с	39° 26,8' 40° 24,8'	e=11,6 м; i+s=-0,8'; u <sub>XP</sub> =-4м10с; t =+25°; B=765 <sub>MM.PT.CT.</sub>
10	20.12 05ч48м	30°17,6'S 61°12,6'E	255° 10уз	α-Девы α-Льва	01ч41м57с 01ч43м37с	60°22,6' 41°30,9'	e=10,3 м; i+s=-2,1'; u <sub>XP</sub> =+4м13с; t =+10°; B=765 <sub>MM.PT.CT.</sub>
11	21.12 5ч56м	30°03,8'S 24°17,5'W	290° 12уз	α-Гидры α-Девы	07ч55м40с 07ч57м00с	45° 01,2' 65° 51,6'	e=10,5 м; i+s=-1,5'; u <sub>XP</sub> =-1м10с; t =+15°; B=755 <sub>MM.PT.CT.</sub>
12	22.12 7ч10м	30°10,6'N 140°12,7'W	250° 8уз	α-Б.Медвед. α-Сев.Короны	16ч10м05с 16ч11м55с	53°52,7' 55°03,1'	e=10,5 м; i+s=-0,7'; u <sub>XP</sub> =-2м05с; t =+25°; B=750 <sub>MM.PT.CT.</sub>
13	2.05 6ч35м	30°20,7'N 53°18.0'E	200° 10уз	α-Кассиопеи α-Пегаса	2ч37м25с 2ч39м13с	42°24,4' 55°44,2'	e=11 м; i+s=+1,5'; u <sub>XP</sub> =-3м20с; t =+10°; B=745 <sub>MM.PT.CT.</sub>
14	24.06 5ч55м	29°53,6'N 27°40,2'W	100° 12уз	α-Лебедя α-Возничего	7ч51м01с 7ч52м55с	46°09,0' 31°06,9'	e=12м; i+s=-1,5'; u <sub>XP</sub> =+3м01с; t =+20°; B=755 <sub>MM.PT.CT.</sub>
15	5.10 6ч09м	29°51,0'N 70°40,0'W	252° 14уз	α-Персея α-Б.Медвед.	11ч10м33с 11ч12м27с	41°39,0' 42°43,8'	e=9м; i+s=-1,8'; u <sub>XP</sub> =-2м30с; t =+5°; B=770 <sub>MM.PT.CT.</sub>

### Примерные вопросы к зачету

1. Краткая история мореходной астрономии
2. Общая характеристика Вселенной и планеты Земля.
3. Вспомогательная небесная сфера (ВНС). Основные точки, линии, плоскости.
4. Горизонтная система сферических координат светил.
5. 1-я экваториальная система сферических координат.
6. 2-я экваториальная система сферических координат
7. Эклиптическая система сферических координат.
8. Изменение сферических координат светил.
9. Суточное вращение небесной сферы.
10. Видимое годовое движение Солнца.
11. Собственное движение Луны и планет.
12. Основные понятия и единицы измерения времени..
13. Звездное время.
14. Истинное солнечное время.
15. Среднее солнечное время.
16. Поясное и судовое время.
17. Построение и содержание МАЕ.
18. Расчет часовых углов и склонения светил.

19. Brown's Nautical Almanac. Построение и содержание.
20. Вычисление экваториальных координат светил.
21. Освещенность морского горизонта.
22. Звездный глобус, устройство, назначение.
23. Установка глобуса по широте и звездному времени.
24. Опознавание звезд. Подбор звезд для наблюдений.
25. Карты звездного неба.
26. Назначение, устройство и принцип действия секстана.
27. Выверки секстана.
28. Поправка индекса и ее уменьшение.
29. Исправление высот светил.
30. Основные формулы сферической тригонометрии.
31. Параллактический треугольник
32. Определение сторон параллактического треугольника.
33. Расчет высоты и азимута светила по таблицам ТВА-57, ВАС-58.
34. Расчет высоты и азимута светила по таблицам МТ-2000.
35. Определение поправки компаса по Полярной звезде.
36. Определение  $\Delta K$  по восходу и заходу Солнца.
37. Поправка за наклонение видимого горизонта, земная рефракция.
38. Астрономическая рефракция.
39. Полудиаметр Солнца и Луны. Параллакс светил.
40. Приведение высот светил к одному зениту.
41. Навигационная изолиния и линия положения.
42. Круг равных высот (КРВ).
43. Метод высотных линий положения. ВЛП и ее элементы.
44. Расчет ВЛП на астрономическом бланке.
45. Нанесение ВЛП и определение места судна на астрономическом бланке и МНК.
46. Точность ВЛП и обсервованного места.
47. Обоснование метода определения места судна по ВЛП.
48. Приведение высот к одному зениту.
49. Отыскание вероятнейшего места судна в фигуре погрешности.
50. Определение места судна по разновременным наблюдениям Солнца.
51. Оценка точности счислимо-обсервованного места судна по Солнцу.
52. Определение места судна при высоте Солнца  $> 88^\circ$ .
53. Определение широты места судна по высоте Полярной звезды.
54. Упрощенный способ определения широты по высоте Полярной звезды.
55. Определение широты места судна по меридиональной высоте Солнца.
56. Невосходящие и незаходящие светила. Условия.
57. Изменение азимута светила на экваторе, полюсе и в средней широте.
58. Определение поправки компаса по восходу и заходу Солнца по МТ-2000.
59. Хронометр, поправка хронометра, суточный ход.
60. Методика построения ВНС и нанесение на нее светил.

**Примечание.**

Зачетный билет состоит из 3-х вопросов.

Два вопроса теоретических из перечня выше, третий практический вопрос (один из перечня, указанного ниже).

1. Решение задач

- а) Определение гринвичского времени ТГР по судовому времени ТС в долготе  $\lambda$
- б) Расчет счисляемых высот и азимутов по ВАС – 58
- в) Определение места судна по 2-м светилам

2. Навигационный секстан:

- а) выверки
- б) определение поправки индекса и ее уменьшение

3. Звездный глобус:

- а) Установка глобуса по широте и звездному времени.
- б) Подбор светил для наблюдений
- в) Нанесение на глобус планет, Солнца.

**Изменения и дополнения ФОС**

Изменения и дополнения к ФОС - изменений и дополнений на 2024-2025 учебный год нет.

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_ **Воистинов Е.П.**  
*подпись* *ФИО*

«27» мая 2024 г.