



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)  
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)

**«МОРЕХОДНАЯ АСТРОНОМИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы специалитета  
по специальности

**26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ**

Специализация

**«ПРОМЫСЛОВОЕ СУДОВОЖДЕНИЕ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Морской  
Кафедра судовождения и безопасности мореплавания

## 1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-1: Способен осуществлять планирование и проведение перехода и определение местоположения судна	ПК-1.5: Определение местоположения судна, поправки компаса астрономическими методами	Мореходная астрономия	<p><u>Знать</u>: звездное небо, основные созвездия, звёзды и планеты; базовые (фундаментальные) определения мореходной астрономии; правила использования Мореходных таблиц, Таблиц высот и азимутов светил, иностранных астро-навигационных пособий; основы определения места судна и поправки курсоуказателей по небесным светилам с оценкой точности; астрономические методы определения поправки компаса.</p> <p><u>Уметь</u>: проводить проверки и регулировки секстана; определять поправку хронометра; проводить измерения, вычисления и построения, необходимые для определения места судна по небесным телам.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками использования астрономических бланков и специальных таблиц для решения задач мореходной астрономии.</p>

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;
- задания на расчетно-графическую работу.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания по контрольной работе;
- экзаменационные вопросы и задачи.

### 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

#### 3.1 Контрольные вопросы и задания по лабораторным работам

##### 3.1.1. Содержание оценочных средств

Контрольные вопросы по лабораторным работам предназначены для оценки уровня освоения курсантами теоретических вопросов разделов дисциплины при самостоятельной подготовке к выполнению лабораторных работ.

Задания по лабораторным работам приведены в сборниках лабораторных работ по дисциплине «Мореходная астрономия»:

*Кириллов Н.О. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Мореходная астрономия» Часть 1. Основы мореходной астрономии и подготовка к наблюдениям. – Калининград: БГАРФ, 2007. – 78с*

*Кириллов Н.О. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Мореходная астрономия» Часть 2. Определение места судна и поправки курсоуказания астрономическим способом. – Калининград, БГАРФ, 2008. – 82с.*

Пособия являются приложением к данному разделу фонда оценочных средств и неотъемлемой его частью. Темы лабораторных работ приведены в *Приложении № 1*.

##### 3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств (шкалы оценивания)

Проверка уровня освоения курсантами (студентами) теоретических вопросов разделов дисциплины производится путем письменного ответа на пять предлагаемых вопросов перед каждой лабораторной работой. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Общая оценка выставляется по 5-балльной шкале

Курсант (студент), получивший неудовлетворительную оценку по контрольным вопросам может сделать вторую попытку в период подготовки к итоговой аттестации – в предэкзаменационную неделю и процессе предэкзаменационных консультаций.

Курсант (студент), не ответивший на контрольные вопросы по лабораторным работам до начала экзамена, к экзамену по дисциплине не допускается.

Курсант (студент), получивший неудовлетворительную оценку по результатам выполнения лабораторной работы, или не выполнивший ее в установленный учебным планом срок, должен в кратчайший срок выполнить работу по новому заданию.

Курсант (студент), не выполнивший ее в установленный учебным планом срок до начала экзамена все лабораторные работы на положительную оценку, к экзамену по дисциплине не допускается.

#### 3.2. Задания по расчетно-графической работе.

##### 3.2.1. Содержание оценочных средств

Расчетно-графические задания предназначены для оценки знаний, умений и навыков, приобретенных курсантами (студентами) при освоении дисциплины. Темы РГР приведены в *Приложении № 2*.

##### 3.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств (критерии оценивания)

Шкала оценивания результатов выполнения расчетно-графической работы основана на четырехбалльной системе.

Оценка «**отлично**» выставляется в случае, если в задаче приведено полное теоретическое обоснование решения, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок, выводы приведены полностью и по существу, курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения задачи и привести экспликацию любой формулы.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если теоретическое обоснование решения задачи приведено с пробелами, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми арифметическими ошибками, а курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения задачи и привести экспликацию любой формулы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование решения задачи приведено формально и излишне кратко, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством арифметических ошибок, выводы приведены не полностью, однако курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения задачи и привести экспликацию любой формулы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование решения задачи приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул или со множеством арифметических ошибок, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, курсант (студент) плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения задач.

### **3.3 Тестовые задания для промежуточной аттестации**

#### **3.3.1 Содержание оценочных средств**

Тестовые задания предназначены для оценки знаний и умений, приобретенных при изучении дисциплины, в случае проведения зачета в форме тестирования. Кроме того, представленные ниже тестовые задания могут быть использованы для проверки остаточных знаний. Тестовые задания (вопросы) приведены в *Приложении № 5*

#### **3.3.2 Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств**

Шкала оценивания основана на четырехбалльной системе, которая реализована в программном обеспечении.

Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 90% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 75% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

Компетенции в той части, в которой они должны быть сформированы в рамках изучения дисциплины, могут считаться сформированными в случае, если курсант (студент) получил на экзамене положительную оценку.

## **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.**

К экзамену допускаются курсанты (студенты), положительно аттестованные по результатам текущего контроля, успеваемости, в том числе:

- положительно аттестованные по результатам тестирования;
- получившие положительную оценку по результатам выполнения лабораторных работ;

- курсанты очной формы – выполнившие расчетно-графическую работу;
- студенты заочной формы – выполнившие контрольную работу.

#### 4.1.1 Содержание оценочных средств

Экзаменационные вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине представлены в *Приложении №4*.

4.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Таблица 2. Критерии оценки результатов экзамена:

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-69%	70-80%	81-90 %	91-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи	В состоянии решать поставленные задачи в со-	В состоянии решать поставленные задачи в со-	Не только владеет алгоритмом и понимает его осно-

Система оценок	2	3	4	5
	0-69%	70-80%	81-90 %	91-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>решения профессиональных задач</b>	чи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	ответствии с заданным алгоритмом	ответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	вы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

#### 4.2. Задания для контрольной работы (заочная форма обучения)

Задания предназначены для оценки знаний, умений и навыков, приобретенных студентами при изучении дисциплины

##### 4.2.1.1. Содержание оценочных средств

Контрольная работа представляет собой перечень заданий, условия которых включает собой текстовую, а при необходимости и иллюстративную часть, с числовыми значениями исходных величин и перечнем величин, для которых необходимо найти либо числовые значения величин, либо их аналитическое описание.

Формулировки задач представлены в пособии:

*Кириллов, Н.О., Мореходная астрономия: сборник контрольных заданий и методических указаний для курсантов и студентов специальности «Судовождение» заочной формы обучения / Н. О. Кириллов; БГАРФ ФГБОУ ВПО «КГТУ». - Калининград: Издательство БГАРФ, 2013. – 98 с.*

Указанное пособие является приложением к данному разделу фонда оценочных средств и неотъемлемой его частью.

Темы контрольных работ приведены в *Приложении № 3*.

##### 4.4.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств (критерии оценивания)

Шкала оценивания результатов выполнения контрольной работы двухбальной системе.

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если для задач приведено полное теоретическое обоснование решения задач, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без существенных ошибок, выводы приведены полностью и по существу, студент понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями.

Оценка «незачтено» выставляется в случае, если теоретическое обоснование при решении задач приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, контрольная работа оформлена с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, студент плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения.

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Мореходная астрономия» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы по специальности 26.05.05 Судовождение (специализация «Промысловое судовождение»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры судовождения и безопасности мореплавания (протокол № 8 от 22 апреля 2022 г.).

И.о. зав. кафедрой судовождения и  
безопасности мореплавания



**В.А. Бондарев**

Приложение №1

**Темы лабораторных работ**

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1.

Расчет сферических координат светил

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2.

Расчет экваториальных координат светил.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3.

Расчет горизонтных координат светил с помощью таблиц ТВА-52,  
ТВА-57 и по формулам сферической тригонометрии

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4.

Расчет координат светил

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5.

Подготовка к астронавигационным наблюдениям. Измерение высот светил

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6.

Расчет истинных высот светил

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7.

Оценка астронавигационной обстановки в районе плавания

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9.

Определение места судна по высотам двух звезд с оценкой точности

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10.

Определение места судна по высотам двух звезд способом перемещенного ме-  
ста с оценкой точности

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11.

Определение места судна по высотам трех звезд с оценкой точности

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12.

Определение места судна по высотам четырех звезд с оценкой точности

Лабораторная работа № 13.

Определение обсервованной широты места судна по меридиональной высоте  
Солнца и высоте Полярной

Лабораторная работа № 14.

Определение места судна по разновременным высотам Солнца с  
оценкой точности

Лабораторная работа № 15.

Определение поправки системы курсоуказания астрономическим способом

## Примеры типовых задач по лабораторным работам

### Задание № 1

01.07.04 г. В  $T_c=2^h42^m$  с судна, следовавшего ПУ= $144,0^\circ$  скоростью 12,0 узлов, и имеющего координаты  $\varphi_c=39^\circ05,5'N$ ,  $\lambda_c=18^\circ30,1'W$  произвели наблюдения (сериями из 3-х измерений h) двух светил:

-  $\alpha$  Орла:  $T=03^h40^m17^s$ ,  $u=+50^\circ$ ,  $OC=54^\circ57,2'$ ,  $i+s=-0,4'$ ,

-  $\alpha$  Пегаса:  $T=03^h42^m10^s$ ,  $u=+50^\circ$ ,  $OC=54^\circ34,1'$ ,  $i+s=-0,4'$ ,

$e=9m$ ,  $t_b=+20^\circ$ ,  $V_b=750$  мм.рт.ст.,  $N=1W$ .

Найти обсервованные координаты места судна  $\varphi_o$ ,  $\lambda_o$  и оценить их точность.

Ответ:  $h-h_{c1}=-2,5'$ ,  $A_{c1}=N146,2^\circ W$ ;  $h-h_{c2}=+2,0'$ ,  $A_{c2}=N126,4^\circ E$ ,

$\varphi_o=39^\circ51,4'N$ ,  $\lambda_o=18^\circ26,0'W$ ,  $C=73^\circ-3,3$  мили,  $M_o=2,2$  мили.

### Задание № 2

18.06.04г. В  $T_c=21^h46^m$  с судна, следовавшего ПУ= $90,0^\circ$  скоростью 19.0 узлов, и имеющего координаты  $\varphi_c=46^\circ04,2'N$ ,  $\lambda_c=17^\circ06,8'E$  произвели наблюдения (сериями из 3-х измерений h) двух светил:

-  $\alpha$  Лирь:  $T=20^h40^m20^s$ ,  $u=+21^\circ$ ,  $OC=56^\circ48,3'$ ,  $i+s=+0,3'$ ,

-  $\alpha$  Волопаса:  $T=20^h45^m18^s$ ,  $u=+21^\circ$ ,  $OC=57^\circ41,8'$ ,  $i+s=+0,3'$ ,

$e=11,6m$ ,  $t_b=+20^\circ$ ,  $V_b=768$  мм.рт.ст.,  $N=1E$ .

Найти обсервованные координаты места судна  $\varphi_o$ ,  $\lambda_o$  и оценить их точность.

Ответ:  $h-h_{c1}=-2,0'$ ,  $A_{c1}=N86,4^\circ E$ ;  $h-h_{c2}=+1,0'$ ,  $A_{c2}=N13,8^\circ E$ ;

$\varphi_o=46^\circ04,7'N$ ,  $\lambda_o=17^\circ09,8'E$ ,  $C=284^\circ-2,2$  мили,  $M_o=2,2$  мили.

### Задание № 3

10.07.04г. В  $T_c=01^h35^m$  с судна, следовавшего ПУ= $180,0^\circ$  скоростью 12.0 узлов, и имеющего координаты  $\varphi_c=55^\circ01,0'N$ ,  $\lambda_c=19^\circ04,0'E$  произвели наблюдения (сериями из 3-х измерений h) двух светил:

-  $\alpha$  Орла:  $T=21^h31^m15^s$ ,  $u=+45^\circ$ ,  $OC=39^\circ06,9'$ ,  $i+s=-0,3'$ ,

-  $\alpha$  Волопаса:  $T=21^h34^m50^s$ ,  $u=+45^\circ$ ,  $OC=34^\circ20,6'$ ,  $i+s=-0,3'$ ,

$e=12m$ ,  $t_b=+10^\circ$ ,  $V_b=760$  мм.рт.ст.,  $N=4E$ .

Найти обсервованные координаты места судна  $\varphi_o$ ,  $\lambda_o$  и оценить их точность.

Ответ:  $h-h_{c1}=+2,0'$ ,  $A_{c1}=N143,4^\circ E$ ;  $h-h_{c2}=-1,5'$ ,  $A_{c2}=N106,5^\circ W$ ;

$\varphi_o=54^\circ59,9'N$ ,  $\lambda_o=19^\circ00,5'E$ ,  $C=119^\circ-2,4$  мили,  $M_o=2,2$  мили.

Приложение № 2

**Темы и задания РГР**

*Расчётно-графическая работа 1. «Определение широты места судна по наибольшей высоте Солнца».*

Исходные данные (выдаются преподавателем): дата, судовое время  $T_c$ , отсчёт лага  $ол$ , счислимые координаты судна  $\varphi_c$ ,  $\lambda_c$ , истинный курс судна ИК, скорость судна  $V$ , измеренная высота нижнего или верхнего края Солнца, поправка индекса секстана  $i$ , инструментальная поправка секстана  $s$ , высота глаза  $e$ . Определить широту места судна.

*Расчётно-графическая работа 2. «Определение места судна в тропиках по измеренным высотам Солнца больше  $88^\circ$ ».*

Следуя в заданную дату истинным курсом ИК со скоростью  $V$ , измерили три высоты нижнего края Солнца  $ос_1$ ,  $ос_2$ ,  $ос_3$  и заметили моменты по хронометру  $T_{xp1}$ ,  $T_{xp2}$ ,  $T_{xp3}$ . При измерении второй высоты Солнца записали судовое время  $T_c$  и отсчёт лага  $ол$ , сняли с карты счислимые координаты  $\varphi_c$ ,  $\lambda_c$ . Кроме указанных имеем следующие исходные данные: поправка хронометра  $и_{xp}$ , поправка индекса секстана  $i$ , инструментальная поправка секстана  $s$ , высота глаза  $e$ . Определить наблюдаемые координаты места судна  $\varphi_o$ ,  $\lambda_o$  и невязку  $C$ .

## Темы и задачи контрольных работ

### Выбор варианта и номера задач контрольных работ

Две контрольные работы предназначены для проверки усвоения студентами-заочниками требований программы учебной дисциплины и заключаются в решении задач по каждому разделу программы. Каждая контрольная работа содержит по 6 задач.

В сборнике имеются 30 вариантов каждой из задач. Номер варианта контрольной работы определяется по двум последним цифрам шифра (номера зачетной книжки студента-заочника). Например, последние цифры шифра -15, вариант - 15.

Если цифры шифра окажутся больше 30, но меньше 60, то для получения номера варианта из этих цифр следует вычесть 30. Например, последние цифры шифра -45, вариант 15.

Если цифры шифра окажутся больше 60, но меньше 90, то для получения номера варианта из этих цифр следует вычесть 60. Например, последние цифры шифра -75, вариант - 15.

Если цифры шифра окажутся больше 90, то для получения номера варианта к этим двум цифрам необходимо прибавить 20, а из результата следует вычесть 90. Например, последние цифры шифра - 95, вариант – 15.

Контрольная работа, выполненная не по соответствующему шифру студента-заочника варианту, к рецензированию не принимается.

После рецензирования, если контрольная работа не допущена к защите, студент-заочник должен исправить ошибки и выслать контрольную работу на повторное рецензирование. Зачет по контрольной работе ставится после собеседования с преподавателем, на котором студент-заочник должен продемонстрировать понимание сущности задач контрольной работы и ответить на вопросы по темам задач.

Все задачи, связанные с использованием морского астрономического ежегодника (МАЕ) приведены для МАЕ 2004 года. Данные ежегодники, так же как и другие необходимые таблицы и астрономические бланки можно получить в навигационной камере кафедры судовождения БГА по предъявлению соответствующего документа, подтверждающего факт обучения студента-заочника на судоводительском факультете БГА.

Каждая контрольная работа выполняется в отдельной ученической тетради, линованной в клеточку. На обложку тетради наклеивается титульный лист, который должен содержать сведения о названии учебного заведения и название кафедры, к которой относится дисциплина. Посередине титульного листа пишутся слова «Контрольная работа № », и далее название дисциплины и номер варианта контрольной работы. Указывается номер группы (шифр), фамилия и инициалы студента-заочника. Перед фамилией ставится подпись. Внизу титульного листа пишется город и указывается год исполнения. Пример оформления титульного листа приведен в приложении 1.

Все записи в тетради ведутся чернилами одного цвета, чертежи разрешается выполнять карандашом, выделяя сферические координаты чернилами или цветными карандашами. Решение каждой задачи оформляется на отдельной странице тетради и начинается с ее номера из задачника и исходных данных, используя принятые в судовождении условные обозначения. Решения выполняются по схемам вычислений, принятых в мореходной астрономии или на бланках астрономических вычислений формы Ш-8 или Ш-8б, которые вклеиваются в тетрадь. В конце решения после слова «ответ» приводится результат вычислений. На местах текста контрольной работы следует оставлять поля справа шириной 4 см для замечаний рецензента.

### **Контрольная работа № 1**

Задача № 1 Расчет сферических координат светил

Задача № 2 Расчет экваториальных координат светил (склонение  $\delta$  и практический часовой угол  $t$ )

Задача № 3 Расчет горизонтных координат светил с помощью таблиц ТВА-52, ТВА-57 и по формулам сферической тригонометрии

Задача № 4 Расчет истинных высот светил

Задача № 5 Оценка астронавигационной обстановки в районе плавания

Задача № 6 Подбор и опознание светил на момент наблюдений с помощью звездного глобуса

### **Контрольная работа № 2**

Задача № 1 Определение места судна по высотам двух звезд

Задача № 2 Определение места судна по высотам трех звезд

Задача № 3 Определение обсервованной широты места судна по меридиональной высоте Солнца и высоте Полярной

Задача № 4 Определение места судна по одновременно измеренным высотам Солнца

Задача № 5 Определение поправки курсоуказания по небесным светилам способом моментов

Задача № 6 Определение поправки курсоуказания по небесным светилам по Полярной и по видимому восходу и заходу Солнца

### Типовые экзаменационные вопросы

- 1 Вспомогательная небесная сфера (ВНС). Основные точки и плоскости на ней.
- 2 Порядок построения вспомогательной небесной сферы и нанесения светил на ней.
- 3 Горизонтная система сферических координат светил. Основные круги и плоскости.
- 4 Первая экваториальная система сферических координат светил. Основные круги и плоскости на ней. Пределы измерения координат светил.
- 5 Вторая экваториальная система сферических координат светил. Основные круги и плоскости на ней. Пределы измерения координат светил.
- 6 Теоретические обоснования высотной линии положения и её элементов.
- 7 Звёздный глобус. Подбор и опознание светил на момент наблюдений.
- 8 Порядок нанесения на звёздный глобус планет и Луны.
- 9 Порядок нахождения и опознания навигационных созвездий и светил.
- 10 Принцип построения таблиц ВАС-58 и их устройство. Порядок вычисления счислимых высот и азимутов светил по таблицам ВАС-58.
- 11 Суточное движение светил для наблюдателей на экваторе и на полюсе.
- 12 Годовое движение Солнца. Видимое движение Луны. Фазы и возраст Луны.
- 13 звёздное время. Основная формула времени.
- 14 Истинные и средние солнечные сутки. Уравнение времени.
- 15 Местное, декретное, летнее и судовое время, их связь с всемирным (Гринвичским) временем.
- 16 Часовые пояса. Поясное время. Его связь с всемирным (Гринвичским). Линия перемены дат.
- 17 Судовые измерители времени. Организация службы времени на судне. Порядок расчёта поправки и суточного хода часов (хронометра).
- 18 Навигационный секстан. Принцип измерения высот светил.
- 19 Поправка индекса секстана, способы её определения. Контроль точности определения индекса по Солнцу. Общая поправка секстана.
- 20 Навигационный секстан. Его устройство и правила обращения с ним.
- 21 Порядок выверки параллельности оптической оси астрономической трубы к плоскости лимба.
- 22 Навигационный секстан. Его устройство и правила обращения с ним. Порядок выверки перпендикулярности большого зеркала к плоскости лимба.
- 23 Навигационный секстан. Его устройство и правила обращения с ним. Порядок выверки перпендикулярности малого зеркала к плоскости лимба.
- 24 Сущность поправки видимой высоты за полудиамер светила.
- 25 Сущность поправки измеренной высоты светила за наклонение видимого горизонта.
- 26 Сущность поправки видимой высоты светила за астрономическую рефракцию.
- 27 Сущность поправки видимой высоты светила за параллакс.
- 28 Назначение и содержание морского астрономического ежегодника (МАЕ). Порядок вычисления местного часового угла и склонения светил.
- 29 Порядок исправления измеренных высот светил.
- 30 Определение места судна по разновременным измерениям высоты светила (Солнца).
- 31 Определение места судна по одновременным измерениям высот светил.
- 32 Определение обсервованной широты по высоте Полярной.
- 33 Нахождение вероятного обсервованного места в фигуре погрешностей.
- 34 Организация наблюдения и измерения высот светил.
- 35 Определение поправки компаса по небесным светилам.
- 36 Сущность астрономических явлений, связанных с освещённостью горизонта. Расчёт эле-

ментов освещенности горизонта.

- 37 Определение поправки компаса по Полярной звезде.
- 38 Определение и порядок действий при определении поправки компаса по видимому восходу (заходу) Солнца.
- 39 Определение обсервованной широты места судна по меридиональной высоте Солнца.
- 40 Определение обсервованной широты места судна по высоте Полярной.
- 41 Назначение, принцип действия, состав, основные ТТХ низкоорбитальных СНС. Принцип получения навигационного параметра.
- 42 Назначение, принцип действия, состав, основные ТТХ среднеорбитальных СНС. Принцип получения навигационного параметра.
- 43 Пространственная прямоугольная система координат. Взаимосвязь местоположения и скорости судна от расстояний до НИСЗ.
- 44 Методы получения навигационных параметров, используемые в СНС.
- 45 Получение места судна по измеренным азимутам светил. Азимутальная линия положения.
- 46 Получение места судна по измеренным разностям азимутов светил. Разностно-азимутальная линия положения.
- 47 Получение места судна по измеренным разностям высот светил. Разностно-высотная линия положения.
- 48 Назначение, состав, принцип получения навигационных параметров в астронавигационной системе (АНС).

#### **4.2. Тематика экзаменационных задач.**

- 1 Решение задач по расчёту восхода (захода) Солнца и Луны.
- 2 Решение задач по расчёту начала (конца) утренних (вечерних) навигационных сумерек.
- 3 Настройка звёздного глобуса на момент наблюдений в заданной точке.
- 4 Подбор и опознание светил по звёздному глобусу на заданный момент времени.
- 5 Подготовка навигационного секстана к наблюдениям.
- 6 Определение высоты светила с помощью навигационного секстана
- 7 Расчёт экваториальных координат светил с помощью МАЕ.
- 8 Расчёт горизонтных координат светил с помощью таблиц ВАС -58.
- 9 Расчёт горизонтных координат светил с помощью таблиц ТВА-52, ТВА-57.
- 10 Определение и расчёт поправки, суточного хода морских (судовых) часов и хронометра.
- 11 Организация и действия астрономического расчёта.

**Тестовые задания (вопросы)**

**Вариант 1**

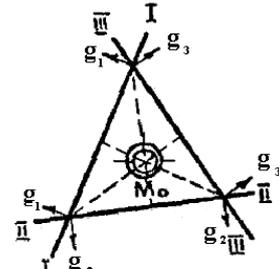
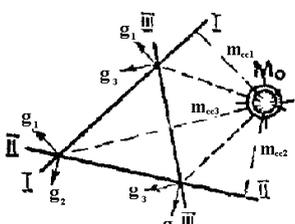
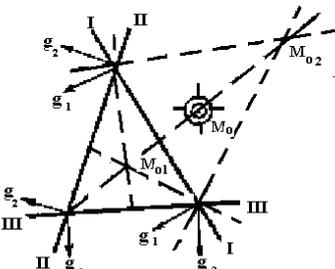
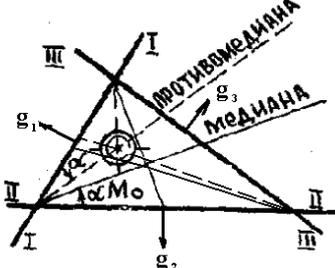
№	Вопрос	Варианты ответов	
1	Угол в плоскости истинного горизонта между северной частью меридиана наблюдателя и вертикалом светила называется:	1	высотой светила
		2	часовым углом светила
		3	азимутом светила
		4	склонением светила
2	Угол в плоскости небесного экватора между полуденной частью меридиана наблюдателя и меридианом светила называется:	1	высотой светила
		2	часовым углом светила
		3	азимутом светила
		4	склонением светила
3	Угол между плоскостью истинного горизонта и местоположением светила называется:	1	высотой светила
		2	часовым углом светила
		3	азимутом светила
		4	склонением светила
4	День летнего солнцестояния Солнце приходится на:	1	20 июля
		2	1 июня
		3	22 июля
		4	22 июня
5	День зимнего солнцестояния приходится на:	1	20 декабря
		2	22 декабря
		3	20 января
		4	22 января
6	День осеннего равноденствия приходится на:	1	20 сентября
		2	22 августа
		3	23 сентября
		4	23 августа
7	Какая величина является показателем исправности судового хронометра:	1	Поправка хронометра
		2	Суточный ход
		3	Показание хронометра
		4	<b>Вариация суточного хода</b>
8	Корректурa шкалы UTC производится всеми радиостанциями, передающими сигналы точного времени:	1	В 00 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup> ежедневно
		2	<b>В 00<sup>h</sup>00<sup>m</sup>00<sup>s</sup> первого числа квартала года</b>
		3	В 00 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup> первого числа ежемесячно
		4	В 00 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup> 01 января
9	Измеренные высоты Солнца не исправляются поправкой:	1	за наклонение горизонта
		2	за рефракцию
		3	приведения к одному зениту
		4	за температуру
10	Измеренные высоты звезд не исправляются поправкой:	1	за наклонение горизонта
		2	за полудиаметр
		3	приведения к одному зениту
		4	за температуру
11	При определении места судна по вы-	1	1 сек

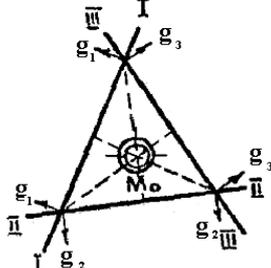
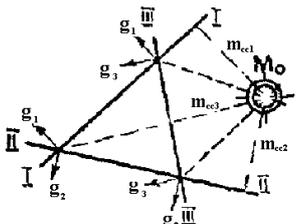
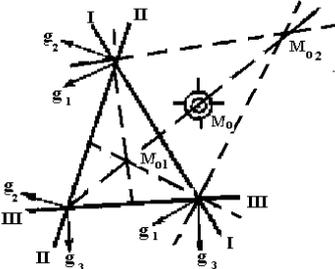
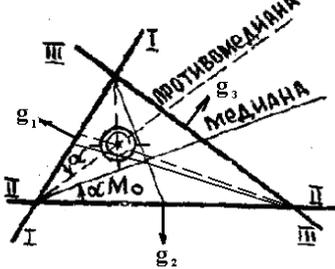
№	Вопрос	Варианты ответов	
	там светил всемирное время на судне должно быть известно с погрешностью не хуже:	2	0,5 сек
		3	5 сек
		4	10 сек
12	Для нанесения на МНК высотной линии положения необходимо знать:	1	Высоту и азимут светила
		2	Азимут светила и перенос
		3	Склонение и часовой угол светила
		4	Азимут светила и координаты полюса освещенности
13	Задача судовождения, которая может быть решена в открытом море только астрономическим способом:	1	Определение места судна
		2	Определение скорости судна
		3	Определение поправки курсоуказания
		4	Определение угла дрейфа судна
14	Пособие, которое используется для расчета поправки курсоуказания по Полярной:	1	ТВА-57
		2	МАЕ
		3	ВАС-58
		4	МТ-2000
15	Для того, чтобы выставить звездный глобус на момент наблюдений, необходимо заранее рассчитать:	1	Склонение и часовой угол светила
		2	<b>Местный часовой угол точки Овна</b>
		3	Время восхода и захода Солнца
		4	Высоту и азимут светила
16	При подборе для наблюдений с помощью звездного глобуса группы из 3-х светил разность азимутов между ними должна быть близкой к:	1	90°
		2	60°
		3	30°
		4	<b>120°</b>
17	Планета Солнечной системы, которая не является навигационной:	1	Марс
		2	<b>Меркурий</b>
		3	Венера
		4	Сатурн
18	Значение азимута светила, которое относится к полукруговому счету:	1	145,0°
		2	87,3°SW
		3	S195,7° SW
		4	S145,0°W
19	Координаты навигационных звезд изменяются вследствие суточного вращения Земли:	1	Экваториальные
		2	Горизонтные
		3	Эклиптические
		4	Полярные
20	Склонение Полярной:	1	≈78°
		2	≈89°
		3	≈90°
		4	≈ 89°

**Вариант 2**

№	Вопрос	Варианты ответов	
1	Угол между плоскостью небесного экватора и местоположением светила называется:	1	высотой светила
		2	часовым углом светила
		3	азимутом светила
		4	склонением светила

№	Вопрос	Варианты ответов	
2	Плоскость, проходящая через центр небесной сферы перпендикулярно отвесной линии называется:	1	Плоскостью первого вертикала
		2	Плоскостью истинного горизонта
		3	Плоскостью небесного экватора
		4	Плоскостью меридиана наблюдателя
3	Плоскость, проходящая через центр небесной сферы перпендикулярно оси мира называется	1	Плоскостью первого вертикала
		2	Плоскостью истинного горизонта
		3	Плоскостью небесного экватора
		4	Плоскостью меридиана наблюдателя
4	День весеннего равноденствия приходится на:	1	20 марта
		2	21 февраля
		3	20 февраля
		4	21 марта
5	Склонение Солнца на 24 апреля составляет:	1	$\approx 5^{\circ}\text{N}$
		2	$\approx 13^{\circ}\text{N}$
		3	$\approx 20^{\circ}\text{S}$
		4	$\approx 11^{\circ}\text{S}$
6	Склонение Солнца на 17 января составляет:	1	$\approx 5^{\circ}\text{N}$
		2	$\approx 11^{\circ}\text{S}$
		3	$\approx 20^{\circ}\text{S}$
		4	$\approx 15^{\circ}\text{N}$
7	При переходе судна из второго восточного часового пояса в третий судовые часы необходимо перевести на:	1	<b>Один час вперед</b>
		2	Два часа назад
		3	Один час назад
		4	Оставить без изменений
8	При переходе судна из восьмого западного часового пояса в девятый судовые часы необходимо перевести на:	1	Оставить без изменений
		2	<b>Один час назад</b>
		3	Два часа назад
		4	Один час вперед
9	При переходе судна через демаркационную линию времени с востока на запад в полночь, следующую за переходом, дата на судне:	1	Останется без изменений
		2	Изменится на одни сутки вперед
		3	Изменится на одни сутки назад
		4	<b>Изменится на двое суток вперед</b>
10	Измерения высот светил выполняют:	1	промерным секстаном
		2	высотомером
		3	навигационным секстаном
		4	пеленгатором
11	Измерения азимутов светил выполняют:	1	промерным секстаном
		2	высотомером
		3	навигационным секстаном
		4	пеленгатором
12	Для измерения высоты светила с помощью навигационного секстана необходимо:	1	Совместить дважды отраженное изображение линии видимого горизонта с прямовидимым изображением светила
		2	Совместить дважды отраженное изображение светила с прямовидимым изображением линии видимого горизонта

№	Вопрос	Варианты ответов	
		3	Совместить дважды отраженное изображение светила с его прямовидимым изображением
		4	Совместить дважды отраженное изображение светила с прямовидимым изображением какого-либо навигационного ориентира
13	Систематическая погрешность в получении переноса светил, как правило, обусловлена:	1	Индивидуальной погрешностью наблюдателя при измерениях высот светил
		2	Погрешностью определения поправки индекса и инструментальной поправки секстана
		3	Методической погрешностью таблиц для расчета высоты и азимута светила
		4	Погрешностью графических построений
14	Вероятнейшее место судна при наличии в измерениях высоты светила только случайных погрешностей по способу биссектрисс будет находиться:	1	
		2	
		3	
		4	

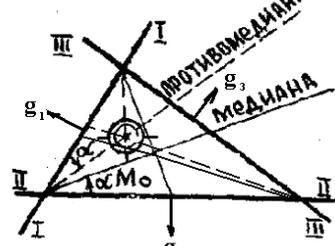
№	Вопрос	Варианты ответов	
15	Вероятнейшее место судна при наличии в измерениях высоты светила только систематических погрешностей будет находиться:	1	
		2	
		3	
		4	
16	Способ определения поправки курсоуказания, который можно считать универсальным:	1	Способ моментов
		2	По Полярной
		3	По видимому восходу и заходу Солнца
		4	Способ высот
17	Значение азимута светила, которое относится к четвертному счету:	1	145,0°
		2	87,3°SW
		3	95,7° SW
		4	S123,4°W
18	Полярная является звездой созвездия:	1	β Большой медведицы
		2	α Малой Медведицы
		3	α Большой медведицы
		4	γ Малой Медведицы
19	При подборе для наблюдений с помощью звездного глобуса группы из 4-х светил разность азимутов между ними должна быть близкой к:	1	90°
		2	60°
		3	30°
		4	120°
20	Для нанесения на звездный глобус планеты необходимо:	1	Рассчитать высоту и азимут светила по формулам сферической тригонометрии и нанести их на глобус

№	Вопрос	Варианты ответов	
		2	Выбрать из МАЕ на заданную дату гринвичский часовой угол и горизонтальный экваториальный параллакс светила и нанести их на глобус
		3	Выбрать из МАЕ на заданную дату прямое восхождение и склонение светила и нанести их на глобус
		4	Воспользоваться разделом МАЕ «Видимость планет» и нанести планету на глобус

### Вариант 3

№	Вопрос	Варианты ответов	
1	Координаты навигационных звезд приведены в Морском астрономическом ежегоднике (МАЕ) и в Nautical Almanac в:	1	Первой экваториальной системе координат
		2	Второй экваториальной системе координат
		3	Горизонтной системе координат
		4	Эклиптической системе координат
2	Координаты Солнца и планет приведены в Морском астрономическом ежегоднике (МАЕ) и в Nautical Almanac в:	1	Первой экваториальной системе координат
		2	Второй экваториальной системе координат
		3	Горизонтной системе координат
		4	Эклиптической системе координат
3	Астронавигационные пособия, которые применяются для вычисления часового угла и склонения светила	1	МАЕ
		2	ТВА-57
		3	Таблицы приливов
		4	Рабочие таблицы штурманана
4	Прямое восхождение Солнца на 14 января составляет:	1	$\approx 226^\circ$
		2	$\approx 332^\circ$
		3	$\approx 15^\circ$
		4	$\approx 49^\circ$
5	Прямое восхождение Солнца на 13 мая составляет:	1	$\approx 15^\circ$
		2	$\approx 34^\circ$
		3	$\approx 340^\circ$
		4	$\approx 85^\circ$
6	Фаза Луны ● называется	1	Полнолунием
		2	Новолунием
		3	Первой четвертью
		4	Последней четвертью
7	При переходе судна через демаркационную линию времени с запада на восток в полночь, следующую за переходом, дата на судне:	1	<b>Останется без изменений</b>
		2	Изменится на одни сутки вперед
		3	Изменится на одни сутки назад
		4	Изменится на двое суток вперед
8	Для долготы места судна 39°Е часовой пояс:	1	1E
		2	2E

№	Вопрос	Варианты ответов	
		3	<b>3E</b>
		4	4E
9	Для долготы места судна 139°W часовой пояс:	1	11W
		2	8W
		3	<b>9W</b>
		4	10W
10	Способ определения поправки индекса навигационного секстана позволяет проконтролировать его правильность:	1	По удаленному ориентиру
		2	По звезде
		3	По планете
		4	По Солнцу
11	Выполнять выверки навигационного секстана и определять его поправку индекса необходимо	1	Ежедневно
		2	Еженедельно
		3	Перед каждым наблюдением
		4	При получении большой фигуры погрешностей
12	При расчете истинной высоты светила инструментальная погрешность навигационного секстана компенсируется учетом поправки:	1	i
		2	$\Delta h_d$
		3	<b>S</b>
		4	$\Delta h_p$
13	Вероятнейшее место судна при равновероятном наличии в измерениях высоты светила как случайных, так и систематических погрешностей будет находиться:	1	
		2	
		3	

№	Вопрос	Варианты ответов	
		4	
14	Поправка $\Delta h_z$ рассчитывается для:	1	Приведения высот светил к одному моменту при наблюдениях Солнца
		2	Приведения высот светил к одному моменту при наблюдениях звезд и планет
		3	Учета наклона горизонта
		4	Учета астрономической рефракции
15	При определении места судна по Солнцу приведение высот к одному моменту осуществляется:	1	Путем учета поправки $\Delta h_z$
		2	Не осуществляется
16	Азимут видимого захода Солнца $N95,5^\circ W$ , компасный пеленг на Солнца светило $262,5^\circ$ . Чему равна поправка курсоуказания $\Delta K$ :	1	$+2,0^\circ$
		2	$+3,0^\circ$
		3	$+2,0^\circ$
		4	$-1,0^\circ$
17	Азимут видимого восхода Солнца $85,5^\circ SE$ , компасный пеленг на Солнца светило $97,0^\circ$ . Чему равна поправка курсоуказания $\Delta K$ :	1	$+1,5^\circ$
		2	$-3,5^\circ$
		3	$+2,5^\circ$
		4	$-2,5^\circ$
18	Азимут светила $135,5^\circ NW$ , компасный пеленг на это же светило $226,5^\circ$ . Чему равна поправка курсоуказания $\Delta K$ :	1	$+2,0^\circ$
		2	$-2,0^\circ$
		3	$+3,5^\circ$
		4	$0,0^\circ$
19	На звездном глобусе крестовина вертикалов предназначена для:	1	Измерения склонений и часовых углов светил
		2	Измерения склонений и прямых восхождений светил
		3	Определения азимутов восхода и захода светил
		4	Измерения высот и азимутов светил
20	На звездном глобусе светил предпочтительнее выбирать для наблюдений изображения	1	
2		2	
3		3	
4		4	

Приложение № 6

**Ключи с правильными ответами к тестовым заданиям (вопросам)**

***Вариант 1***

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Правильный ответ</i>	3	2	1	4	2	3	4	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	4	2	4

***Вариант 2***

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Правильный ответ</i>	4	2	3	4	2	3	1	2	4	3	4	2	2	1	2	2	2	2	1	3

***Вариант 3***

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Правильный ответ</i>	2	1	1	2	4	2	1	3	3	4	3	3	3	2	4	3	4	2	4	1