Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Волжский государственный университет водного транспорта"

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.
ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование основной образовательной программы	Судовождение на морских и внутренних водных путях
Наименование дисциплины	Б.1.О.Д21 Математические основы судовождения
Направление подготовки/ специальность	26.05.05 Судовождение
Профиль/специализация	Судовождение на морских и внутренних водных путях;
Кафедра	Кафедра судовождения и безопасности судоходства
Факультет	Судовождения

г. Нижний Новгород
2020

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности:
ФГОС 26.05.05 Судовождение от 15.03.2018 № 191

Автор(ы) программы Ю.В. Бажанкин

ФОС одобрен на заседании кафедры,
протокол № 8 от 18 июня 2020 г.
Заведующий кафедрой / М.Ю. Чурин
подпись *(Ф.И.О.)*

18 июня 2020 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Шифр компетенции	Показатель	Индикатор	Шкала оценивания (индикаторы)
1	ПК-1.	Способен планировать и осуществлять переход, определять местоположение судна	Умеет использовать небесные тела для определения местоположения судна (ПК-1.1.)	«Отлично» отличное исполнение с незначительным количеством ошибок. «Хорошо» в целом правильное выполнение с определенным количеством незначительных ошибок. «Удовлетворительно» удовлетворяет минимальным требованиям к формированию компетенции. «Неудовлетворительно» не удовлетворяет минимальным требованиям к формированию компетенции.
2	ОПК-3.	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-3.1.)	
			Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты (ОПК-3.2.)	
			Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами (ОПК-3.3.)	

2.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Шифр компетенции	Контрольные задания или иные материалы	Характеристика контрольных заданий	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
1	ПК-1.,ОПК-3.	Лабораторная работа Тема:Оценка измерений навигационных величин	Длительность задания 15 минут. Количество вопросов - 10 по теме "Оценка измерений навигационных величин"	«зачтено» - теоретическое содержание раздела освоено полностью, необходимые практические навыки и умение владеть материалом показано, проанализированы полученные результаты. «незачтено» - теоретическое содержание не раскрыто, не показаны практические навыки и умение владеть материалом раздела.
2	ПК-1.,ОПК-3.	Лабораторная работа Тема:Теоретические основы определения места судна	Длительность задания 15 минут. Количество вопросов - 15 по теме "Теоретические основы определения места судна и оценки его погрешностей"	«зачтено» - теоретическое содержание раздела освоено полностью, необходимые практические навыки и умение владеть материалом показано, проанализированы полученные результаты. «незачтено» - теоретическое содержание не раскрыто, не показаны практические навыки и умение владеть материалом раздела.
3	ПК-1.,ОПК-3.	Экзамен (теоретический) Тема:Математические основы судовождения	Длительность задания 45 минут. Количество вопросов для составления экзаменационных билетов - 44, количество вопросов в билете 2	«отлично» - знание полного и аргументированного ответа на вопросы;умение обосновать свои суждения, понимание материала,навыки применения знаний на практике, умение привести необходимые примеры, в т.ч. самостоятельно составленные; изложение материала полное последовательное и правильное.«хорошо» - знание полного и аргументированного ответа на вопросы; умение обосновать свои суждения, понимание материала, навыки применения знаний на практике, умение привести необходимые примеры, в т.ч. самостоятельно составленные; изложение материала полное, последовательное и правильное, но с 1-2 ошибками, которые исправляются самим обучающимся.«удовлетворительно» - знание и понимание основных положений вопросов билета; умение обосновать свои суждения, выраженное нелогично; изложение материала неполно с допущением неточностей в определении понятий или формулировке правил; навыки применения знаний на практике с ошибками;отсутствие умения достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и приводить свои приме-ры; изложение материала непоследовательное с ошибками.«неудовлетворительно» - незнание ответа на соответствующие вопросы; ошибки в формулировке опреде-лений и правил, искажающие их смысл; отсутствие навыков применения знаний на практике; отсутствие умения обосновать свои суждения и приводить свои примеры; беспорядочно и неуверенное изложение ма-териала.Итоговая оценка на экзамене формируется по формуле: Накопленная оценка* 0,6 + Оценка на экзамене *0,4 где Накопленная оценка – средняя арифметическая оценка по итогам контрольных работ, тестирова-нию, реферата, ответам на вопросы. Округление производится по правилам математики.

Контрольные вопросы

Оценка навигационных величин по результатам измерений

1. Каким образом классифицируются погрешности измерений по характеру их воздействия на результат?
2. Сформулируйте понятие о законе распределения. Назовите формы его представления.
3. Сформулируйте основные свойства случайных погрешностей, подчиненных нормальному закону распределения. Покажите плотность и функцию их распределения.
4. Покажите интеграл вероятностей. Дайте его второе название и пояснение к понятию нормированной случайной погрешности.
5. Сформулируйте основные задачи, решаемые в судовождении при помощи интеграла вероятностей. Назовите навигационное пособие, номер таблицы и ее название, где показаны значения интеграла вероятностей.
6. Каким образом определяют вероятнейшее значение навигационной величины в случае равноточных измерений? Неравноточных?
7. Назовите методы определения СКП одного измерения. Покажите соответствующую ей вероятность.
8. Когда и с какой целью в обработку вводятся веса измерений? Каким образом вычисляют веса измерений?
9. Почему вес данного измерения необходимо рассматривать совместно с весами других измерений? Каким образом веса измерений приводят к удобному виду?
10. Какую оценку результата измерения называют доверительной? Каким образом вычисляют доверительные границы? Назовите уровни вероятности, применяемые в практических задачах судовождения.

Контрольные вопросы

Теоретические основы определения места судна и оценки его погрешностей

1. Какие навигационные величины называют элементами счисления? Назовите их.
2. Какие величины называют навигационными параметрами? Покажите примеры навигационных параметров.
3. Какое место судна называют счислимым? обсервованным? В чем состоит их принципиальное отличие?
4. Дайте определение понятия «навигационная изолиния». Покажите примеры навигационных изолиний.
5. Дайте определение понятия «линия положения». Назовите ее элементы и последовательность построения.
6. Дайте определение понятия «градиент навигационного параметра». Приведите примеры модулей и направлений градиентов навигационных параметров.
7. Покажите уравнения линии положения в общем и нормальном видах. Каким образом вычисляются коэффициенты этих уравнений?
8. Назовите погрешности линии положения и основные причины их образования. Каким образом их оценивают?
9. Покажите влияние градиента навигационного параметра на величину погрешностей линии положения. Почему градиент называют «геометрическим фактором»?
10. Как определить ширину полосы положения по заданной вероятности?
11. Назовите элементы единичного эллипса погрешностей и способы их определения.
12. Каким образом определяют вероятность эллиптической погрешности? Покажите достоинства и недостатки применения эллиптической погрешности для оценки точности обсервованного места.
13. Дайте определение понятий «радиальная (круговая) погрешность места» и СКП места. Каким образом вычисляют СКП обсервованного места?
14. Каким образом определяют вероятность радиальной погрешности? Почему радиальную погрешность называют приближенной оценкой погрешностей обсервованного места?
15. Какие уровни вероятности применяют для оценки случайных погрешностей обсервованного места?

Список вопросов
для подготовки к экзамену по дисциплине
«Математические основы судовождения»

1. Основные понятия и определения сферической геометрии: сфера, центр и радиус. большой и малый круг сферы. Большой круг: ось, полюсы, сферический радиус, свойства и следствие.
2. Сферический треугольник: понятие, элементы и свойства. Эйлеровы сферические треугольники.
3. Сферический треугольник: плоские эквиваленты углов и сторон сферического треугольника (меры сферических углов и сторон).
4. Малые и элементарные сферические треугольники и способы их решения.
5. Прямоугольные сферические треугольники. Правило Непера и применение его к прямоугольному треугольнику.
6. Системы формул для решения сферических треугольников. Состав основных формул сферической тригонометрии.
7. Основные формулы сферической тригонометрии: формула косинуса стороны (теорема о косинусе стороны сферического треугольника).
8. Основные формулы сферической тригонометрии: формула синусов (теорема синусов). Применение теоремы синусов.
9. Основные формулы сферической тригонометрии: формула котангенсов (теорема о четырех рядом лежащих элементах сферического треугольника).
10. Основные формулы сферической тригонометрии: формула косинуса угла (теорема о косинусе угла сферического треугольника).
11. Параллактический (полярный) треугольник светила: понятие, элементы, особое значение.
12. Решение параллактического (полярного) треугольника светила по основным формулам сферической тригонометрии. Правила знаков. Счет и наименование азимута.
13. Применение таблиц ТВА-57 для решения параллактического (полярного) треугольника светила. Счет и наименование азимута.
14. Классификация навигационных величин и измерений. Понятие о погрешности измерения и поправке навигационной величины. Погрешность в абсолютной и относительной форме.
15. Источники погрешностей навигационных величин. Классификация погрешностей по характеру воздействия на результат измерения.
16. Систематические погрешности: классификация, выявление и учет.
17. Понятие о законе распределения и оценке случайных погрешностей навигационных измерений. Примеры законов распределения случайных погрешностей.

18. Нормальный закон распределения случайных погрешностей: плотность распределения и кривая распределения. Свойства погрешностей, подчиненных нормальному закону распределения.
19. Нормальный закон распределения случайных погрешностей: функция Лапласа (интеграл вероятностей) и ее применение в задачах судовождения.
20. Понятие о равноточных и неравноточных измерениях. Определение вероятнейшего значения по серии равноточных и неравноточных измерений.
21. Определение средней квадратической погрешности одного измерения в серии по внутренней сходимости и по размаху
22. Средняя квадратичная погрешность вероятнейшего значения измеренной величины.
23. Оценка результата измерения при помощи доверительного интервала. Применение функции Лапласа и распределения Стьюдента.
24. Основы определения места судна: понятие о счислимом и обсервованном месте, навигационной невязке, элементах счисления и навигационном параметре.
25. Навигационная функция (навигационный параметр), навигационная изолиния и линии положения. Примеры изолиний навигационных параметров.
26. Определение места методом навигационных изолиний. Достоинства и недостатки метода.
27. Градиент навигационного параметра: понятие, модуль градиента и его роль.
28. Градиент навигационного параметра: модуль градиента в частных производных и определение направления градиента.
29. Уравнение линии положения в общем виде. Определение коэффициентов уравнения.
30. Уравнение линии положения в нормальном виде. Элементы линии положения.
31. Вычисление элементов и прокладка линии положения с использованием углового масштаба.
32. Определение места судна обобщенным методом линий положения. Погрешность метода и способы исключения её.
33. Понятие о систематической погрешности линии положения. Роль градиента навигационного параметра в формировании систематической погрешности линии положения. Способы исключения систематической погрешности.
34. Случайные погрешности линии положения: источники, роль градиента. Понятие о средней квадратической погрешности линии положения и о полосе положения. Элементы и уравнение полосы положения.

35. Оценка случайной погрешности обсервованного места судна при помощи эллипса погрешностей: понятие, уравнение и свойства эллипса погрешностей.
36. Оценка случайной погрешности обсервованного места судна при помощи эллипса погрешностей: элементы эллипса и способы их вычисления, построение.
37. Оценка случайной погрешности обсервованного места судна при помощи эллипса погрешностей: определение вероятностей, достоинства и недостатки, применение.
38. Оценка случайной погрешности обсервованного места судна при помощи радиальной (круговой) погрешности: понятие, средняя квадратическая погрешность обсервованного места, вычисление и анализ расчётной зависимости.
39. Нормированная радиальная (круговая) погрешность места и способы определения вероятности.
40. Навигационный параметр расстояние до ориентира: изолиния, модуль и направление градиента.
41. Навигационный параметр пеленг на ориентир: изолиния, модуль и направление градиента.
42. Навигационный параметр высота светила: изолиния, модуль и направление градиента.
43. Навигационный параметр горизонтальный угол: изолиния, модуль и направление градиента.
44. Навигационный параметр вертикальный угол: изолиния, модуль и направление градиента.