

Компонент ОПОП 26.05.05 Судовождение
наименование ОПОП
Б1.О.21
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля) Математические основы судовождения

Разработчик (и):
Пашенцев С.В.
ФИО

профессор
должность

д.ф.-м.н.
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры
Судовождения
наименование кафедры

протокол № 01/23 от 11.09.2023

Заведующий кафедрой Судовождения


подпись

Шугай С.Н.
ФИО

Мурманск
2023

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой.

№ п/п	Код и содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	Соответствие Кодексу ПДНВ
1	ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p>ИД-1 ОПК-3: Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных.</p> <p>ИД-2 ОПК-3: Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты.</p> <p>ИД-3 ОПК-3 Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами</p>	<p>ЗНАЕТ способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных. Знает и умеет пользоваться навигационными картами и пособиями</p> <p>УМЕЕТ использовать небесные тела для определения местоположения судна. Умеет определять местоположение судна с помощью береговых ориентиров, средств навигационного ограждения. Умеет вести счисление с учетом ветра, течений и рассчитанной скорости. . Умеет использовать и расшифровывать метеорологическую информацию. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты</p>	
2	ПК-1 Способен планировать и осуществлять переход, определять местоположение судна	<p>ИД-1 ПК-1 . Знает: прикладные аспекты математики, для решения навигационных задач на плоскости, сфере и сфероиде, с оценкой точности.</p> <p>ИД-2 ПК-1 . Умеет: ре-</p>	<p>ВЛАДЕЕТ навыками работы с измерительными приборами и инструментами. Владеет способами определять место судна с использованием радионавигационных средств. Владеет способами работы с эхолотами, гиро и магнитными компасами, системами управления рулем.</p>	<p>Кодекс ПДНВ, Табл. А-II/1 Функция судовождение на уровне эксплуатации, Табл. А-II/2 Функция судовождение на уровне управления.</p>

		<p>шать навига- ционные за- дачи на сфере и плоскости; рассчитывать точность пря- мых и кос- венных навигационных измерений.</p> <p>ИД-3_{ПК-1} Владеет: методикой расчета координат судна и прокладки линий положения, а также методами анализа точности, выбора и отбраковки навигационной информации для задач навигации.</p>	
--	--	---	--

2. Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. Вычислительные аспекты обработки навигационной информации

1. Абсолютная и относительная погрешности
2. Погрешности результатов обработки информации
3. Углы и дуги, различные формы их измерения
4. Математические таблицы, принципы работы, оценка точности выборки

РАЗДЕЛ 11. Основы сферической геометрии и тригонометрии

1. Расстояния и направления на сфере
2. Сферические треугольники
3. Формулы сферической тригонометрии
4. Частные виды сферических треугольников
5. Оценка точности решения сферических треугольников
6. Малые сферические треугольники, их связь с треугольниками плоскими

РАЗДЕЛ 111. Основы теории погрешностей

1. Классификация погрешностей наблюдений
2. Прямые, независимые, равноточные наблюдения
3. Прямые, независимые, наблюдения разной точности
4. Система наблюдений навигационных параметров Корреляция, регрессия.
5. Распространение случайных погрешностей на непрямой результат
6. Последовательная обработка наблюдений. Фильтр Калмана

РАЗДЕЛ 1V. Оценка точности положения точки на плоскости

1. Векториальные погрешности места и операции над ними. Эллипс погрешностей
2. Избыточная информация и метод наименьших квадратов (МНК)
3. Взвешенное место судна, получаемое при помощи различных наблюдений
4. Погрешность места, определенного при помощи нескольких линий положения

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

1. Методические указания для самостоятельной работы
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ

3. Методические указания к выполнению курсового проекта
4. Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
5. Методические указания к выполнению курсового проекта представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

4. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания, и состоит из:

- перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- заданий текущего контроля;
- заданий промежуточной аттестации;
- заданий внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Волынский Б.А. Сферическая тригонометрия. - Наука, 2007 г.
2. Пашенцев С.В. Лекции по курсу. Электронный ресурс . МГТУ, 2017г.
3. Пашенцев С.В. Методические указания по самоподготовке. Электронный ресурс. МГТУ. 2017 г.
4. Пашенцев С.В. Методические указания по выполнению КП. Электронный ресурс. МГТУ. 2017
5. Пашенцев С.В. Оценка точности задач судовождения. МГАРФ, Мурманск. 2010

Дополнительная

1. Кондрашихин В.Т. Теория ошибок. - М: Транспорт, 1969г.
2. Пашенцев С.В. Статистическая обработка результатов наблюдений. - Мурманск: МГАРФ, 1993г.
3. Кожухов В.П. Математические основы судовождения. - Л: Транспорт, 1986г.
4. Вульфович Б.А., Пашенцев С.В. Вычислительные аспекты обработки навигационной информации. - Мурманск: МГАРФ, 1980
5. Вульфович Б.А., Пашенцев С.В. Сферическая геометрия и тригонометрия. - Мурманск: МГАРФ, 1985 год.

6. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008
4. Visual Basic v.6 Portable
5. MathCad v.15 Portable

7. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. «Издательство «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
2. «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru/>
3. «ЭБС Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/>

4. «Троицкий мост» - <http://www.trmost.ru>

5. «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	431 В. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий. г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2 (Корпус «В»).	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории - столы –12 шт.; - доска аудиторная – 2 шт.; - компьютеры - 12 шт. - мультимедийный проектор Epson H433В – 1 шт. Посадочных мест – 36
2.	213С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 2 шт.; Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ – 3 шт.; Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 1 шт.; Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ – 1 шт. Посадочных мест – 11

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Виды учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения							
	Очная			Заочная				
	Семестр			Всего часов	Курс			Всего часов
	5				3			
Лекции	24			24	8			8
Практические занятия	-			-	-			-
Лабораторные работы	24			24	8			8
Самостоятельная работа студента	60			60	119			119
Контроль самостоятельной работы								
Подготовка и сдача экзамена	36			36	9			9
Всего часов по дисциплине	144			144	144			144
Формы промежуточного и текущего контроля								
Экзамен	1			1			1	1
Зачет	-			-			-	-
Курсовой проект	1			1			1	1
Количество РГР	-			-			-	-
Количество контр. работ	-			-			-	-

Количество рефератов	-			-			-	-
----------------------	---	--	--	---	--	--	---	---

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
Очная форма	
1.	Алгебраические и функциональные операции над приближенными числами
2.	Интерполяция в таблицах 1-го, 2-х и 3-х аргументов
3.	Решение сферических треугольников общего вида
4.	Оценка точности решения треугольников
5	Локсодромия и ортодромия – расстояния и направления
6.	Обработка результатов равноточных наблюдений
7.	Обработка результатов разновесных наблюдений
8.	Обработка системы наблюдений 2-х параметров
9.	Корреляция и регрессия
10	Распространение случайных погрешностей на функцию 2-х наблюдаемых параметров
11	Доверительное оценивание места, полученного по 2-м наблюдаемым навигационным параметрам
12	Обработка избыточной информации определения места судна
Заочная форма	
1	Решение сферических треугольников общего вида
2	Локсодромия и ортодромия – расстояния и направления
3	Обработка системы наблюдений 2-х параметров
4	Доверительное оценивание места, полученного по 2-м наблюдаемым навигационным параметрам

Перечень примерных тем курсового проекта -

№ п/п	Наименование тем КП
1	2
1.	Оценка точности вычислений по сложной формуле
2.	Решение сферических треугольников с оценкой точности решения
3.	Объединение четырех векториальных погрешностей места
4.	Расчет ортодромических и локсодромических расстояний и направлений
5	Графическое определение места с оценкой его точности