

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
26.05.05 Судовождение,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математические основы судовождения

Специальность: 26.05.05 Судовождение

Специализация: Судовождение на морских и внутренних водных путях

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1057017
Подписал: заведующий кафедрой Кубрин Сергей Сергеевич
Дата: 12.05.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина «Математические основы судовождения» является дисциплиной, формирующей теоретические знания, а также умения и навыки, необходимые для становления судоводителя по специальности «Судовождение».

Требования к «входным знаниям» базируются на знании предшествующих дисциплин: "Математика", "Физика", "Теория и устройство судна".

Наименование последующих учебных дисциплин: "Навигация и лоция"; "Мореходная астрономия"; "Технические средства судовождения".

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-3 - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

ПК-1 - Способен планировать и осуществлять переход, определять местоположение судна.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

ОПК-3.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты;

ПК-1.1. Умеет использовать небесные тела для определения местоположения судна;

ПК-1.2. Умеет определять местоположение судна с помощью береговых ориентиров, средств навигационного ограждения;

ПК-1.3. Умеет вести счисление с учетом ветра, течений и рассчитанной скорости;

ПК-1.7. Умеет использовать и расшифровывать метеорологическую информацию;

ПК-1.5. Способен определять место судна с использованием радионавигационных средств;

ПК-1.6. Способен использовать эхолоты, гиро- и магнитные компасы, системы управления рулем;

Знать:

ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных;

ПК.1.4. Знает и умеет пользоваться навигационными картами и пособиями;

Владеть:

ОПК-3.3. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	52	52
В том числе:		
Занятия лекционного типа	26	26
Занятия семинарского типа	26	26

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 20 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Вспомогательные сведения из математики Погрешности вычислительных операций. Измерение углов и дуг. Основы матричного исчисления. Линейная интерполяция и экстраполяция
2	Сферическая тригонометрия Основные понятия сферической тригонометрии. Основные формулы сферической тригонометрии. Дополнительные формулы для косоугольных сферических треугольников. Правила Модюи-Непера для прямоугольных сферических треугольников
3	Геометрия земного сфероида Геоид, земной сфероид и референц-эллипсоид. Прямоугольные координаты точек на сфероиде, главные радиусы кривизны, длины дуг меридианов и параллелей. Геодезическая линия, прямая и обратная геодезические задачи. Сферическое схождение меридианов
4	Основы математической картографии Основные понятия и определения математической картографии. Масштабы планов и карт. Элементы теории изображений. Классификация картографических проекций
5	Погрешности навигационных измерений Погрешности непрерывных измерений. Априорные оценки точности измерений. Погрешности функций измеренных величин. Осреднение и фильтрация измерений
6	Теория определения места судна по двум линиям положения с оценкой точности НП и их изолинии. Линеаризация уравнения изолинии. Определение координат места судна обобщённым методом ЛП. Формулы градиентов НП. Оценка точности обсервации по двум ЛП. Учёт систематических погрешностей при ОМС
7	Метод наименьших квадратов в задачах обработки навигационной информации Основные сведения о МНК. Составление и решение нормальных уравнений. МНК при неравноточных измерениях. Оценка точности ОМС по МНК. Апостериорная оценка точности вычисления координат МНК. Свойства МНК. Комплексирование НИ. Последовательный МНК. Оптимальный фильтр Калмана. Применение графических методов оценивания координат

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие 1 Измерение углов и дуг. Основы матричного исчисления. Линейная интерполяция и экстраполяция
2	Практическое занятие 2 Формулы сферической тригонометрии. Формулы для косоугольных сферических треугольников. Правила Модюи-Непера для прямоугольных сферических треугольников
3	Практическое занятие 3 Геодезическая линия, прямая и обратная геодезические задачи. Сферическое схождение меридианов
4	Практическое занятие 4 Масштабы планов и карт. Элементы теории изображений.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	Практическое занятие 5 Априорные оценки точности измерений. Погрешности функций измеренных величин. Осреднение и фильтрация измерений
6	Практическое занятие 6 Линеаризация уравнения изолинии. Определение координат места судна обобщённым методом ЛП. Формулы градиентов НП. Оценка точности обсервации по двум ЛП. Учёт систематических погрешностей при ОМС
7	Практическое занятие 7 Составление и решение нормальных уравнений. МНК при неравноточных измерениях. Оценка точности ОМС по МНК. Апостериорная оценка точности вычисления координат МНК Комплексирование НИ. Последовательный МНК. Оптимальный фильтр Калмана. Применение графических методов оценивания координат

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Геометрия земного сфероида
2	Изучение рекомендованной и дополнительной литературы
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Математические основы судовождения Кожухов В.П., Григорьев З.З., Лукин С.М. Учебное пособие М.: Транспорт , 1993	Электронная библиотека ГУМРФ
2	Математические основы судовождения Коржиков Ю.А., Гордеев И.И. Учебное пособие М.: Транспорт , 2015	https://library.gumrf.ru
3	Навигация Баранов Ю. К., Гаврюк М. И., Логиновский В. А., Песков Ю. А. М. : Транспорт , 1986	http://znanium.com

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п Наименование информационного ресурса Ссылка на информационный ресурс

1. Сайт ФГУ «Служба морской безопасности» <http://www.msecurity.ru/>
2. Официальный сайт Международной

Морской Организации. Циркуляры и резолюции КБМ www.imo.org

3. Справочная правовая система «Консультант Плюс» www.consultant.ru

4. Справочная правовая система «Гарант» www.garant.ru

5. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
www.znanium.com

6. Электронное издательство ЮРАЙТ www.biblio-online.ru

7. Электронная библиотека ГУМРФ <https://library.gumrf.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Операционная система Microsoft Windows 7 Операционная система
MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) Офисный пакет приложений

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Наименование

специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий,
тренажеров и пр. Перечень основного оборудования

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Мобильный комплект для презентаций - 1 шт., в составе:

Проектор EPSON E-350 800x600, экран со стойкой 2x2 м,

ноутбук ACER Intel Celeron N3060 1.6GHz 2 Gb RAM, 500 Gb HDD

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры
«Судовождение» Академии водного
транспорта

Е.Р. Яппаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой
Судовождение
Председатель учебно-методической
комиссии

С.С. Кубрин

А.Б. Володин