

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 02.06.2026 15:15:44
 Уникальный программный ключ:
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного
 бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский
 государственный университет водного транспорта"**

Б1.О.28

Автоматизация судовождения **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Специальных технических дисциплин (ОИВТ)		
Учебный план	ОИВТ-26.05.05.03-СВВ-26-офо-26-27.plx		
Образовательная программа	26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ Профиль: Судовождение на внутренних водных путях и в прибрежном плавании с правом эксплуатации судовых энергетических установок		
	год начала подготовки 2026		
Квалификация	Инженер-судоводитель		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачет 10	
в том числе:			
аудиторные занятия	40		
самостоятельная работа	66		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	2		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
Неделя	10 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

Автоматизация судовождения

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.05 Судовождение (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 191)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

ст. преподаватель, Рябинин Кирилл Викторович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Калекин Владимир Вячеславович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Конечной целью изучения дисциплины является четкое понимание работы автоматизированных систем судовождения по решению задач навигации, управления движением судна. Студент должен знать проблемы и пути совершенствования процессов обработки судовой информации и управления судовыми системами с целью повышения безопасности и эффективности морских и речных перевозок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Информатика	
2.1.2	Навигация и лоция	
2.1.3	Предотвращение столкновений судов	
2.1.4	Математика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-5.1: Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых при решении задач профессиональной деятельности	
ОПК-5.2: Умеет применять основные информационные технологии и программные средства, которые используются при решении задач профессиональной деятельности; использовать полученные навыки работы с изучаемыми системами в работе с другими программами	
ОПК-5.3: Владеет навыками применения современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности	
ПК-5: Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования информации от навигационного оборудования и систем, облегчающих процесс принятия решений	
ПК-5.1: Знает погрешности систем и эксплуатационные аспекты навигационных систем	
ПК-5.2: Умеет оценивать навигационную информацию, получаемую из всех источников, включая радиолокатор и САРП, с целью принятия решений и выполнения команд для избежания столкновения и для управления безопасным плаванием судна	
ПК-5.3: Знает взаимосвязь и оптимальное использование всех навигационных данных, имеющихся для осуществления плавания	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Автоматизация судовождения				
1.1	Лек	Тема 1. Введение /Лек/	10	2	ЛП.1	
1.2	Ср	Краткие исторические сведения. Цели и задачи автоматизации судовождения. /Ср/	10	10	ЛП.1	
1.3	Лек	Тема 2. Автоматизация прокладки маршрута судна /Лек/	10	4	ЛП.1	

1.4	Пр	Использование табличного процессора для решения задачи прокладки маршрута». Используя табличный процессор (Microsoft Excel или LibreOffice Calc), необходимо составить План перехода судна (Passage/Voyage Plan), включающий направления отрезков маршрута и их протяжённости, расписание движения судна с заданной скоростью, а также учитывающий влияние ветра и течения. /Пр/	10	4	ЛП.1	
1.5	Ср	Автоматизация прокладки маршрута судна /Ср/	10	10	ЛП.1	
1.6	Лек	Тема 3. Автоматизация обработки навигационной информации /Лек/	10	4	ЛП.1	
1.7	Пр	Аналитическое счисление пути судна с использованием языка программирования С». Используя GCC-компилятор языка С, необходимо создать программу для Windows, реализующую алгоритм аналитического счисления пути судна, а также выполнить расчёты с использованием указанной программы для заданного варианта. /Пр/	10	2	ЛП.1	
1.8	Ср	Автоматизация обработки навигационной информации /Ср/	10	5	ЛП.1	
1.9	Лек	Тема 4. Интегрированные системы навигации /Лек/	10	2	ЛП.1	
1.10	Ср	Интегрированные системы навигации /Ср/	10	5	ЛП.1	
1.11	Лек	Тема 5. Автоматизация управления движением судна /Лек/	10	4	ЛП.1	
1.12	Пр	Определение характеристик переходного процесса в системе стабилизации судна на заданном курсе». Используя среду разработки MATLAB, необходимо изучить зависимость характеристик переходного процесса (аплитуды перерегулирования, числа перерегулирований, времени затухания) от параметров судна (коэффициента усиления и постоянной времени). /Пр/	10	2	ЛП.1	
1.13	Пр	Имитация настройки авторулевого в среде разработки MATLAB». Используя среду разработки MATLAB, необходимо изучить зависимость характеристик переходного процесса (длительности и амплитуды перерегулирования) от пропорционального и дифференциального коэффициентов регулятора. /Пр/	10	2	ЛП.1	
1.14	Пр	Динамическое позиционирование судна». Используя среду имитационного моделирования ДП, необходимо изучить влияние различных параметров на точность удержания судна при выполнении динамического позиционирования. /Пр/	10	2	ЛП.1	
1.15	Ср	Автоматизация управления движением судна /Ср/	10	16	ЛП.1	
1.16	Лек	Тема 6. Автоматизация расхождения судов в море /Лек/	10	2	ЛП.1	
1.17	Ср	Автоматизация расхождения судов в море /Ср/	10	10	ЛП.1	

1.18	Лек	Тема 7. Методы искусственного интеллекта в автоматизации судовождения /Лек/	10	2	ЛП.1	
1.19	Ср	Методы искусственного интеллекта в автоматизации судовождения /Ср/	10	10	ЛП.1	
1.20	ИКР	Консультация /ИКР/	10	2	ЛП.1	
1.21	Пр	Реализация фильтра Калмана для приёмника ГНСС в среде разработки MATLAB». Используя среду разработки MATLAB, необходимо изучить зависимость эффективности работы фильтра Калмана от величины шумов в канале измерений СНС /Пр/	10	2	ЛП.1	
1.22	Пр	Исследование влияния значения параметра обучения в алгоритме LMS на точность фильтра». Используя среду разработки MATLAB, необходимо изучить зависимость ошибки фильтрации алгоритма LMS от величины параметра скорости обучения. /Пр/	10	2	ЛП.1	
1.23	Пр	Сглаживание показаний гиро- компаса в условиях рыскания судна на волнении в среде разработки MATLAB». Используя среду разработки MATLAB, необходимо изучить зависимость качества сглаживания волнового рыскания судна от параметров алгоритмов сглаживания SMA и ЕМА. /Пр/	10	2	ЛП.1	
1.24	Пр	Исследование работы дальномер- ной радионавигационной системы». Используя эмулятор дальномерной радионавигационной системы наземного базирования, изучить зависимость точности определения местоположения судна от набора (конфигурации) радиомаяков, задействованных для навигации, а также оценить эффективность использования сглаживания получаемой траектории. /Пр/	10	2	ЛП.1	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Введение

Краткие исторические сведения. Цели и задачи автоматизации судовождения. Место автоматизации судовождения в интегрированной системе комплексной судовой автоматизации. Инструменты ИМО.

Тема 2. Автоматизация прокладки маршрута судна

Требования ИМО к предварительной прокладке. Понятие оптимального маршрута. Элементы теории графов. Алгоритм определения кратчайшего маршрута судна на основе графа видимости.

Тема 3. Автоматизация обработки навигационной информации

Принципы автоматизации определения места судна в спутниковых навигационных системах (метод наименьших квадратов). Принципы автоматизации навигационного и инерциального счисления пути судна. Навигационные фильтры. Фильтр Калмана в алгоритме определения места судна в спутниковых системах навигации.

Тема 4. Интегрированные системы навигации

Понятие интегрированного навигационного мостика, его состав и функции, требования ИМО (Прил.1 MSC.64(67)). Понятие интегрированной навигационной системы, её состав и функции, требования ИМО (MSC.86(70) и MSC.252(83)). Свойства навигационных систем: точность, надёжность, целостность и доступность. Комплексирование навигационной информации. Схема комплексирования «лаг, гирокомпас, датчик координат спутниковой системы» на основе фильтра Калмана. Спектральный подход.

Тема 5. Автоматизация управления движением судна

Основные понятия теории автоматического управления. Звенья систем управления и их передаточные функции. Оптимальное и адаптивное управление. Принципы стабилизации судна на курсе. Принципы стабилизации судна на траектории. Динамическое позиционирование судов.

Тема 6. Автоматизация расхождения судов в море

Алгоритмы работы САРП. Понятие автономного судна. Категории автономных судов (по версии ИМО). Математическая и информационная модели расхождения автономных судов четвёртой категории.

Тема 7. Методы искусственного интеллекта в автоматизации судовождения

Понятие искусственного интеллекта и машинного обучения. Основные подходы и методы. Адаптивный авторулевой на основе нейронной сети. Перспективы развития автоматизации судовождения.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Решение задач на практических занятиях.
2. Опросы.
3. Зачёт

6.2. Темы письменных работ

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков

Примерный перечень вопросов к зачёту:

1. Судно как объект управления. Принцип действия САУ курсом судна.
2. Требования, предъявляемые к авторулевым.
3. Управление движением судна. Формула авторулевого.
4. Пропорциональное звено авторулевого. Пропорциональный закон управления пером руля.
5. Дифференцирующее звено. Дифференциальный закон управления пером руля.
6. Роль интегрирующего звена в авторулевом. Интегральный закон управления.
7. Передаточная функция звена.
8. Типы соединения звеньев и их свойства.
9. Регулятор авторулевого и закон управления пером руля.
10. Понятие отрицательной обратной связи.
11. Жёсткая и гибкая отрицательная обратная связь и их роль в авторулевых.
12. Структурная схема «типового» аналогового авторулевого.
13. Структурная схема авторулевого при работе с УСП.
14. Устойчивость систем автоматического регулирования. Показатели устойчивости.

15.	Амплитудно-частотные характеристики при килевой качке судна
6.4. Методические рекомендации к проведению промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	
На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных, практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения . Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет с оценкой, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно. Методика оценки зачета по дисциплине Зачет по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенции Итоговый балл «отлично» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 85%-100%. Итоговый балл «хорошо» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 70%-84%. Итоговый балл «удовлетворительно» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 50%-69%. Итоговый балл «неудовлетворительно» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета менее, чем на 49%.	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Дерябин В. В.	Автоматизация судовождения: учебное пособие	СПб.: Лань, 2018
7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Перечень: - основного оборудования: ученическая парта - 12 шт., стол преподавательский - 1 шт., доска учебная - 1 шт., мультимедийный проектор.- 1 шт , экран проекционный.- 1 шт. , ноутбук.- 1 шт., стул - 27 шт., шкафы -3 шт.. п - учебные наглядные пособия: - Люции ЕГС РФ
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Доска учебная не менее - 1 шт., компьютерная техника (системный блок или ноутбук), экран для мультимедиа проектора, проектор, стол и стул преподавателя, столы и стулья для обучающихся