

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 06.07.2026 15:34:11
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.О.29

Автоматизация судовождения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Судовождения	
Образовательная программа	26.05.05 Специальность "Судовождение" Специализация "Судовождение на внутренних водных путях и в прибрежном плавании с правом эксплуатации судовых энергетических установок" год начала подготовки 2024	
Квалификация	инженер-судоводитель	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачет 6
аудиторные занятия	10	
самостоятельная работа	96	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	6		Итого	
	уп	ип		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.05 Судовождение (приказ Минобрнауки России от 15.01.2018 г. № 191)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.05 Специальность "Судовождение"

Специализация "Судовождение на внутренних водных путях и в прибрежном плавании с правом эксплуатации судовых энергетических установок"

год начала подготовки 2024

Рабочую программу составил(и):

Доцент, Трошина С.В.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Глушеч Виталий Алексеевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Курс «Автоматизация судовождения» базируется на дисциплинах: высшая математика, ТАУ (теория автоматизации управления), ТСС (технические средства судовождения).
1.2	Конечной целью изучения дисциплины является четкое понимание работы автоматизированных систем судовождения по решению задач навигации, управления движением судна.
1.3	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 В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Технические средства судовождения	
2.1.2	Тренажерная подготовка по использованию электронных карт	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

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: Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-5.2: Использует программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-5.3: Использует методы моделирования (математического, графического, компьютерного) 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 САПИ, 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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- Принципы автоматизации навигационного и инерциального счисления пути судна;
3.1.2	– особенности использования судовых автоматизированных систем в различных условиях плавания;
3.1.3	– алгоритмы определения координат места судна и основные методы их программной реализации;
3.1.4	
3.1.5	- представление об устройстве, принципе действия и порядке применения автоматизированных судовых систем;
3.1.6	-
3.1.7	основные требования, предъявляемых к судовым автоматизированным системам.
3.1.8	– техническую документацию на судовые автоматизированные системы;
3.1.9	- основные принципы построения систем стабилизации судна на курсе
3.1.10	– особенности использования судовых автоматизированных систем в различных условиях плавания;

3.1.11	
3.1.12	– технику безопасности при их эксплуатации;
3.1.13	
3.1.14	- представление о тенденции изменения функциональных обязанностей судоводителей от развития систем автоматизации процесса судовождения
3.2	Уметь:
3.2.1	-Использовать навигационное оборудование в целевых задачах судовождения;
3.2.2	
3.2.3	-Использовать интегрированный ходовой мостик;
3.3	Владеть:
3.3.1	-навыками использования навигационного оборудования в целевых задачах судовождения;
3.3.2	-навыками использования интегрированного ходового мостика;

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Цели и задачи автоматической обработки информации				
Лек	Тема 1.1.Исследование операций с позиций системного подхода. /Лек/	6	0,5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Ср	Тема 1.1.Исследование операций с позиций системного подхода. /Ср/	6	10	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
ИКР	Тема 1.1.Исследование операций с позиций системного подхода. /ИКР/	6	1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Лек	Тема 1.2. Краткая характеристика математических методов, применяемых при исследовании операций и процессов. /Лек/	6	1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Лаб	Тема 1.2. Краткая характеристика математических методов, применяемых при исследовании операций и процессов. /Лаб/	6	1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Ср	Тема 1.2. Краткая характеристика математических методов, применяемых при исследовании операций и процессов. /Ср/	6	10	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
ИКР	Тема 1.2. Краткая характеристика математических методов, применяемых при исследовании операций и процессов. /ИКР/	6	0	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Лек	Тема 1.3.структурная схема автоматического управления судном и анализ качества управления судном /Лек/	6	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Лаб	Тема 1.3. /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Ср	Тема 1.3.структурная схема автоматического управления судном и анализ качества управления судном /Ср/	6	10	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
ИКР	Тема 1.3.структурная схема автоматического управления судном и анализ качества управления судном /ИКР/	6	1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Ср	Состав комплекта авторулевого Аист /Ср/	6	6		0
Раздел	Раздел 2. Автоматизация управления судов относительно заданного курса				
Лек	Тема 2.1. Судно, как объект регулирования. /Лек/	6	1,5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Лаб	Тема 2.1. Судно, как объект регулирования. /Лаб/	6	1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Ср	Тема 2.1. Принципиальная схема авторулевого Аист /Ср/	6	10		0

Ср	Тема 2.2. Судно, как объект регулирования. /Ср/	6	10	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
ИКР	Тема 2.1. Судно, как объект регулирования. /ИКР/	6	0	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Лек	Тема 2.2.Понятие об адаптивных авторулевых. /Лек/	6	1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Лаб	Тема 2.2.Понятие об адаптивных авторулевых. /Лаб/	6	0	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Ср	Проверки авторулевого Аист /Ср/	6	8		0
Ср	Тема 2.2.Понятие об адаптивных авторулевых. /Ср/	6	12	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Раздел	Раздел 3. Автоматизация расхождения судов				
Лек	Тема 3.1. Проблемы предупреждения столкновения судов. /Лек/	6	0	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Ср	Тема 3.1. Проблемы предупреждения столкновения судов. /Ср/	6	10	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
Ср	Регулировки авторулевого Аист /Ср/	6	10		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Цели и задачи автоматической обработки информации и управления судовыми процессами. Математические методы исследования производственных процессов

Тема 1.1. Исследование операций с позиций системного подхода: выбор цели, критерия оценки результата, построение модели и ее исследование, получение решения и его оценка.

Тема 1.2. Краткая характеристика математических методов, применяемых при исследовании операций и процессов.

Операторный метод при анализе судовых автоматических систем, статические и динамические звенья и их характеристики.

Тема 1.3 Структурная схема систем автоматического управления судном и анализ качества управления судном.

Раздел 2. Автоматизация управления движением судна относительно заданного курса

Тема 2.1. Судно, как объект регулирования. Составление и анализ уравнений движения судна. Структурная схема авторулевого. Устойчивость и качество регулирования в современных системах управления курсом судна.

Тема 2.2. Понятие об адаптивных авторулевых. Структурная схема адап-тивного авторулевого. Критерий оптимизации.

Ограничения в системе управления судном в открытом море.

Раздел 3. Автоматизация расхождения судов

Тема 3.1. Проблемы предупреждения столкновения судов. Математическая формулировка операции расхождения судов. Особенности выполнения отдельных этапов и временные затраты. Принципы автообнаружения, автозахвата (селекции) и автосопровождения целей.

Содержание лабораторных работ

Тема 1.2. Статические и динамические звенья и их характеристики

Построение амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик типовых звеньев.

Построение ЛАХ и ЛФ.

Тема 1.3. Структурные схемы систем автоматического управления судном

Построение структурных схем.

Преобразование структурных схем.

Перенос связей в структурных схемах.

Нахождение передаточной функции сложных структурных схем.

Тема 2.1 Автоматизация управления судном

Анализ структурных схем управления судном относительно курса

Тема 2.2. Адаптивные авторулевые

Структурная схема типового адаптивного авторулевого

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Информационные технологии обеспечения безопасности судоходства и их комплексное использование (e-NAVIGATION)
Теория автоматического управления
Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления
Системы автоматического управления движением судна

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

Примерные теоретические вопросы для проверки освоения компетенции:

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 авторулеве. 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 авторулевах.
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 материалы, определяющие процедуры оценивания

Зачет предусмотрен при условии выполнения учебного графика, практических работ. Кроме того, осуществляется текущий контроль знаний студентов в процессе занятий с помощью промежуточного теста.
Оценка «зачтено» ставится в случае выполнения учебного графика, практических работ и написания промежуточной проверки знаний.
Оценка «не зачтено» ставится при невыполнении выше указанных условий.

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дмитриев В. И.	Информационные технологии обеспечения безопасности судоходства и их комплексное использование (e-NAVIGATION): учеб. пособие	Москва: МОРКНИГА, 2013

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Францев Роберт Эдуардович, Францев Игорь Робертович	Теория автоматического управления: учеб. пособие	Санкт-Петербург: СПГУВК, 2003

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бесекерский В. А.	Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления: учеб. пособие	Москва: Наука, 1978
Л3.2	Вагущенко Леонид Леонидович, Цымбал Микола Миколайович	Системы автоматического управления движением судна: [учебник для студентов вузов]	Одесса: Феникс, 2007

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Международные нормативные документы
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань»
Э3	8. Научно-техническая библиотека Сибирского государственного университета водного транспорта

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Лаборатория Технических средств судовождения – учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторное оборудование: Магнитный компас КМО-Е, Магнитный компас Sperry Marine, Гирокомпас Sperry Marine, Гирокомпас Амур, Гирокомпас Курс-4, Гирокомпас AnschutZ STD22, Эхолот Samyung SES – 2000, Эхолот Zmc F-3000, Эхолот НЭЛ-М-4, JGZ Sperry Marine
Учебная аудитория для проведения лекционного типа занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной); Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Маневрирование и управление судном (Международный свод сигналов), Штормовое плавание, Маневренные качества судов, Лидерство и основы управления судовым экипажем, Несение ходовой стояночной вахты
Учебная аудитория для проведения лекционного типа занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной); Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Навигация и лоция, Общая лоция, Общая лоция и основы судовождения, История судоходства, Безопасность судовождения на внутренних водных путях, Безопасность судоходства на морских путях, Безопасность плавания и требования конвекций ПДНВ, МАРПОЛ, СОЛАС, Гидрография, Технология перевозки грузов, Организация службы на судах, Гидрометеорологическое обеспечение судовождения, Обеспечение безопасности плавания