МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Автоматизация судовождения

Специальность: 26.05.05 Судовождение

Специализация: Судовождение на морских и внутренних водных путях и основы управления МАНС

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: 1045519
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Яппаров Евгений Романович
Дата: 15.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель учебной дисциплины

- обучить студентов основам автоматического управления и навигации судов, а также использованию современных технологий и инструментов для улучшения эффективности и безопасности судовождения.

Задачи учебной дисциплины включают:

1. Изучение принципов и методов автоматического управления и навигации на судах.
2. Разработка навигационных и управляющих систем, способных обеспечить безопасное и эффективное движение судна.
3. Ознакомление со средствами дистанционного наблюдения и контроля судов.
4. Изучение средств автоматического определения и прогнозирования погодных условий для принятия решений в судовождении.
5. Ознакомление с технологиями и инструментами для обработки информации о состоянии судна и его окружающей среды.
6. Проведение практических занятий и учебных мероприятий, включающих моделирование и симуляцию судовождения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-83 - Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования информации от навигационного оборудования и систем, облегчающих процесс принятия решений (эксплуатация технических средств судовождения);

ПК-91 - Способен понимать принципы управления МАНС;

ПК-92 - Способен получать, анализировать, передавать информацию и данные из различных специализированных систем.

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

Уметь:

- обеспечить безопасное плавание судна путем использования информации от навигационного оборудования и систем, облегчающих процесс принятия решений (эксплуатация технических средств судовождения);

- применять основные информационные технологии и программные средства, которые используются при решении задач профессиональной деятельности;

- оценивать навигационную информацию, получаемую из всех источников, включая радиолокатор и САРП,

- принимать решения и избегать столкновения с судами.

Знать:

- основные информационные технологии и программные средства, которые применяются при решении задач профессиональной деятельности;

- погрешности навигационных систем;

- эксплуатационные аспекты навигационных систем;

- взаимосвязь и оптимальное использование всех навигационных данных, имеющихся для осуществления плавания.

Владеть:

- основные информационные технологии и программные средства, которые применяются при решении задач профессиональной деятельности;

- погрешности систем и эксплуатационные аспекты навигационных систем;

- взаимосвязь и оптимальное использование всех навигационных данных, имеющихся для осуществления плавания.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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	Семестр	
		№8	№9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	112	64	48

В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	32	16
Занятия семинарского типа	64	32	32

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 140 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	Введение в дисциплину
2	Введение в дисциплину
3	Виды обеспечений автоматизированных систем.
4	Технические виды датчиков,.
5	Программное обеспечение
6	Риски некорректного использования автоматизированных систем
7	Математическое обеспечение
8	Системы, автоматизирующие вычисления.
9	Оптимизационные задачи в автоматизированных системах
10	Вариационные задачи в автоматизированных системах
11	Варианты постановок и решений задачи о тяжелой нити
12	Изопериметрические задачи
13	Автоматизированные системы, использующие пропорциональное интегральное дифференциальное управление..
14	Задачи по управлению объектами.
15	Задачи по управлению объектами.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
16	Управление по маршруту.
17	Использование телеметрических систем управления.
18	Использование робототехнических систем управления.
19	Риски, сопутствующие использованию автоматизированных систем управления в судовождении.
20	Инциденты и аварии, случающиеся в море с грузом, с судном и их последствия.
21	Разработка перспективные автоматизированных систем для судовождения.
22	Формулировка тем курсовых проектов. Выдача персональных заданий.
23	Автоматизированная система прокладки и расхождения. Решаемые задачи.
24	АИС. Решаемые задачи. Первая часть.
25	АИС. Решаемые задачи. Втора часть.
26	Автоматизированные системы мониторинга загрузки и напряжений в корпусе. Первая часть.
27	Автоматизированные системы мониторинга загрузки и напряжений в корпусе. Вторая часть.
28	Автоматизированные системы мониторинга загрузки и напряжений в корпусе. Вторая часть.
29	Автоматизированная система определения параметров атмосферы и волнения. Решаемые задачи.
30	Автоматизированная система контроля остойчивости судна. Решаемые задачи
31	Автоматизированная система динамического позиционирования. Решаемые задачи. Первая часть
32	Автоматизированная система динамического позиционирования. Решаемые задачи. Вторая часть.
33	Системы расчета запаса воды под килем.
34	Системы динамического расчета запаса воды под килем.
35	Автоматизированные системы расчета и контроля запаса воды под килем.
36	Автоматизированные системы швартовки крупнотоннажных судов в ограниченных портовых акваториях
37	Интегрированные системы в судовождении.
38	Выдача заданий на курсовое проектирование

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Автоматизация судовождения. Термины и определения.
2	Передающие устройства, контроллеры, коммутаторы, вычислительные устройства.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Алгоритм, виды представления, Программный код.
4	Виды зада по математическому обеспечению
5	Варианты постановок и решений задачи, постановка и стоянка на якоре
6	Варианты постановок и решений задачи, буксировка
7	Варианты постановок и решений задачи, плавание на мелкой воде
8	Варианты постановок и решений задачи, плавание в стесненной акватории.
9	Изопериметрические задачи. Геодезическая линия (ортодромия).
10	Изопериметрические задачи. Минимизация площади поверхности (приливы-отливы)
11	Изопериметрические задачи. Минимизация площади поверхности, (насыпной и жидкий груз)
12	Авторулевые
13	Динамическое программирование Р. Беллмана.
14	Принцип максимума Л.С. Понтрягина.
15	Выбор маршрута с учетом гидрометеорологического прогноза.
16	Способы и методы по предотвращения инцидентов
17	Алгоритмы. Математическое обеспечение.Правила использования автоматизированных систем прокладки и расхождения
18	Алгоритмы. Математическое обеспечение. Правила использования АИС
19	Решаемые задачи. Алгоритмы. Математическое обеспечение. Правила использования автоматизированных систем мониторинга загрузки и напряжений в корпусе
20	Алгоритмы. Математическое обеспечение. Правила использования систем мониторинга ледовых нагрузок
21	Алгоритмы. Математическое обеспечение. Правила использования. система определения параметров атмосферы и волнения.
22	Алгоритмы. Математическое обеспечение. Правила использования. система контроля остойчивости судна
23	Алгоритмы. Математическое обеспечение. Правила использования система динамического позиционирования
24	Интегрированный мостик.
25	Курсовое проектирование

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Изучение литературы

3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Анализ процесса функционирования выбранной судовой автоматизированной системы (САС) (САРП, РЛС, РНС, СПИ, АИС, ССОО, СУДС и др.).

2. Составление опорного графа состояний САС с учетом динамики и условий её применения.

3. Выбор показателя надежности (готовности) САС.

4. Составление системы уравнений Колмогорова-Чепмена, соответствующей построенному графу состояний.

5. Решение системы уравнений Колмогорова-Чепмена (вывод аналитического выражения для выбранного показателя эффективности САС).

6. Составление инфинитезимальной матрицы процесса.

7. Анализ влияния заданных в работе параметров процесса функционирования САС на её надежность (готовность). Использование программы компьютерной алгебры Mathcad.

8. Рекомендации на основе построенной модели и проведенного анализа по повышению надежности (готовности) САС.

9. Анализ процесса функционирования выбранной САС

10. Системный анализ факторов, влияющих на функционирование САС.

11. Анализ существующих показателей безотказности (восстанавливаемости, надежности, готовности – в соответствии с темой работы).

12. Анализ и выбор метода исследования функционирования САС, базирующегося на марковских процессах.

13. Выбор недихотомического показателя эффективности функционирования САС, учитывающего многорежимность и динамику её применения.

14. Составление графа состояний САС, соответствующей ему системы уравнений Колмогорова и её последующем решении относительного заданного показателя эффективности функционирования САС.

15. Получение количественных оценок влияния заданных параметров процесса функционирования САС на величину выбранного показателя эффективности. Использование программы компьютерной алгебры Mathcad.

16. Обоснование путей повышения эффективности функционирования САС.

17. Как в п.1 для тем №1,2,6.

18. Анализ особенностей деятельности судоводителей-операторов выбранной для исследования судовой автоматизированной системы.

19. Выбор исследуемых вероятностно-временных характеристик деятельности судоводителя-оператора.

20. Выбор показателя показателя эффективности функционирования САС, учитывающего условия применения, динамику функционирования и характеристики деятельности обслуживаающего персонала.

21. Как в п.6 для тем №№ 3-5,9.

22. Анализ влияния заданных в работе характеристик деятельности судоводителей-операторов САС на её надежность (готовность). Использование программы компьютерной алгебры Mathcad.

23. Рекомендации на основе проведенного анализа по повышению надежности (готовности) САС, учитывающие влияние обслуживающего персонала (судоводителей-операторов).

24. Как в п.1 для тем №1,2,6.

25.Анализ возможных негативных воздействий (гидрометеорологические воздействия, радиоэлектронные помехи естественного и искусственного происхождения, захват судна (пиратство) и др.).

3-7. Как в п.п.2-6 лля тем №1,2,6.

26. Получение количественных оценок влияния различных видов негативных воздействий на величину выбранного показателя эффективности функционирования САС.

26. Рекомендации по парированию (снижению) влияния возможных негативных воздействий на эффективность функционирования САС.

27.Составление схемы этапов операции расхождения судов (ОРС).

28. Анализ мероприятий, проводимых на каждом этапе ОРС.

29. Математическая формулировка операции расхождения судов.

30. Составление опорного графа ОРС. 5.Выбор метода исследования, базирующегося на марковских процессах.

31. Выбор количественного показателя оценивания эффективности проведения ОРС.

32.Составление графа ОРС, соответствующей ему системы уравнений Колмогорова и её последующем решении относительного выбранного показателя эффективности проведения ОРС.

33. Получение количественных оценок влияния временных характеристик этапов ОРС на эффективность её проведения (надежность маневра расхождения).

34. Рекомендации по повышению эффективности ОРС (надежности проведения маневра расхождения).

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Автоматизация судовождения : учебное пособие / В. В. Дерябин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-5550-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/143114
2	Математические основы судовождения. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / А. С. Васьков, А. А. Мироненко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15189-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	https://urait.ru/bcode/544439
3	Исследование операций : задачи, принципы, методология / Е. С. Вентцель. - 5-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2010. - 191 с. : ил., табл.; 22 см.; ISBN 978-5-406-00682-5	библиотека АВТ

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

http://sea-library.ru/sudovoditeli.html Морская библиотека

http://deckofficer.ru/ Поисковая система для судоводителей

ГЛОБОС Поисковая система для прикладных научных исследований

Math Search Специальная поисковая система по статистической обработке

http:/www.informika.ru Информационные технологии

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

MS Office (Excel) - электронные таблицы для расчетов (лицензия РУТ)
MathCad MathWorks - система для инженерных расчетов (лицензия РУТ)
Python - язык программирования (открытое ПО)

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

Компьютерный класс. Специализированная мебель
Лаборатория проектной деятельности
Надводные дроны
Комплект радиоаппаратуры для управления дронами
Микропроцессорные комплектующие для оборудования дронов
GPS датчики

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8, 9 семестрах.
Курсовая работа в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

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

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой
Судовождение Е.Р. Яппаров

Председатель учебно-методической
комиссии А.А. Гузенко