

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

18 февраля 2021 г.

Кафедра «Судовождение» Академии водного транспорта

Автор Романов Александр Викторович

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Автоматизация судовождения**

Специальность:	26.05.05 – Судовождение
Специализация:	Судовождение на морских и внутренних водных путях
Квалификация выпускника:	Инженер-судоводитель
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 6 18 февраля 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 18 февраля 2021 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">С.С. Кубрин</p>
---	--

Рабочая программа учебной 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: 18.02.2021

Москва 2021 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, обеспечивая выполнение требований информационной безопасности

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Автоматизация судовождения" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	<p>Знать и понимать: Знает основные информационные технологии и программные средства, которые применяются при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: Умеет формулировать требования к программному обеспечению, необходимому пользователю; выполнять действия по загрузке изучаемых систем; применять полученные навыки работы с изучаемыми системами в работе с другими программами; применять основные информационные технологии и программные средства, которые используются при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Владеет навыками применения основных информационных технологий и программных средств, которые</p>
2	ПК-5 Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования информации от навигационного оборудования и систем, облегчающих процесс принятия решений.	<p>Знать и понимать: Знает погрешности систем и эксплуатационные аспекты навигационных систем</p> <p>Уметь: 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</p> <p>Владеть: Знает взаимосвязь и оптимальное использование всех навигационных данных, имеющихся для осуществления плавания</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 12
Контактная работа	8	8,25
Аудиторные занятия (всего):	8	8
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	60	60
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1	КР (1), ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	12	Тема 1 Цели и задачи автоматизации судовождения Задачи автоматизации судовождения. Понятие о системном подходе. Этапы, методы и принципы системного подхода.	,5		1		22	27,5	ЗаО, КР
2	12	Тема 2 Математические методы исследования процессов и операций в судовождении Методы теории вероятностей, математической статистики и теории массового обслуживания при исследовании процессов и операций в судовождении. Основы теории надежности и готовности приборов и систем судовождения.	,5		1		11	12,5	ЗаО, КР
3	12	Тема 3 Общие положения теории управления сложными процессами и подвижными объектами Методы математической логики и алгоритмизация логических операций. Методика исследования операций и процессов в судовождении.	,5		,5		12	13	ЗаО, КР, ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	12	Тема 4 Автоматизация управления движением судна Основные понятия теории автоматического регулирования и управления. Типы основных звеньев систем автоматического регулирования (САР). Порядок составления обобщенной передаточной функции САР. Структурная схема автоматического регулирования курса судна.	,5		1		1	2,5	ЗаО, КР, ПК1
5	12	Тема 5 Автоматизация задач процесса расхождения судов Схема этапов операции расхождения судов. Математическая формулировка операции расхождения. Оценка успешности выполнения этапов операции. Комплексная оценка операции расхождения. Комплексная оценка безопасности плавания	1		,5		5	6,5	ЗаО, КР
6	12	Тема 6 Автоматизация обработки навигационной информации Основные понятия автоматизации обработки навигационной информации. Устранение грубых и исключение систематических	,5				5	5,5	ЗаО, КР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		погрешностей из навигационных измерений. Комплексирование навигационных систем.							
7	12	Тема 7 Судовые автоматизированные системы Структура общесудовой системы эксплуатации судна (ОСЭС). Состав, структурные связи и задачи ОСЭС. Надежность САС. Перспективы развития САС.	,5				4	4,5	ЗаО, КР
8		Всего:	4		4		60	72	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 4 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	12		Цели и задачи автоматизации судовождения  Задачи автоматизации судовождения. Понятие о системном подходе. Этапы, методы и принципы системного подхода.	1
2	12		Математические методы исследования процессов и операций в судовождении  Методы теории вероятностей, математической статистики и теории массового обслуживания при исследовании процессов и операций в судовождении. Основы теории надежности и готовности приборов и систем судовождения.	1
3	12		Общие положения теории управления сложными процессами и подвижными объектами  Методы математической логики и алгоритмизация логических операций. Методика исследования операций и процессов в судовождении.	0,5
4	12		Автоматизация управления движением судна  Основные понятия теории автоматического регулирования и управления. Типы основных звеньев систем автоматического регулирования (САР). Порядок составления обобщенной передаточной функции САР. Структурная схема автоматического регулирования курса судна.	1
5	12		Автоматизация задач процесса расхождения судов  Схема этапов операции расхождения судов. Математическая формулировка операции расхождения. Оценка успешности выполнения этапов операции. Комплексная оценка операции расхождения. Комплексная оценка безопасности плавания	0,5
ВСЕГО:				4/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Темы № 1, 2, 6

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.

Темы № 3-5, 9

1. Анализ процесса функционирования выбранной САС

2. Системный анализ факторов, влияющих на функционирование САС.

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

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

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

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

7. Получение количественных оценок влияния заданных параметров процесса функционирования САС на величину выбранного показателя эффективности.

Использование программы компьютерной алгебры Mathcad.

8. Обоснование путей повышения эффективности функционирования САС.

Темы № 7, 8

1. Как в п.1 для тем №1,2,6.

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

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

4. Выбор показателя эффективности функционирования САС, учитывающего условия применения, динамику функционирования и характеристики деятельности обслуживающего персонала.

5. Как в п.6 для тем №№ 3-5,9.

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

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

Тема № 10

1. Как в п.1 для тем №1,2,6.

2. 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 для тем №1,2,6.

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

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

Темы № 11-13

1. Составление схемы этапов операции расхождения судов (ОРС).
2. Анализ мероприятий, проводимых на каждом этапе ОРС.
3. Математическая формулировка операции расхождения судов.
4. Составление опорного графа ОРС.
5. Выбор метода исследования, базирующегося на марковских процессах.
6. Выбор количественного показателя оценивания эффективности проведения ОРС.
7. Составление графа ОРС, соответствующей ему системы уравнений Колмогорова и её последующем решении относительного выбранного показателя эффективности проведения ОРС.
8. Получение количественных оценок влияния временных характеристик этапов ОРС на эффективность её проведения (надёжность маневра расхождения).
9. Рекомендации по повышению эффективности ОРС (надёжности проведения маневра расхождения).

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Использование информационно-коммуникативных технологий (ИКТ).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	12		Цели и задачи автоматизации судовождения  Задачи автоматизации судовождения. Понятие о системном подходе. Этапы, методы и принципы системного подхода.[1]; [2]; [3]; [4]	22
2	12		Математические методы исследования процессов и операций в судовождении  Методы теории вероятностей, математической статистики и теории массового обслуживания при исследовании процессов и операций в судовождении. Основы теории надежности и готовности приборов и систем судовождения.[1]; [2]; [3]; [4]	11
3	12		Общие положения теории управления сложными процессами и подвижными объектами  Методы математической логики и алгоритмизация логических операций. Методика исследования операций и процессов в судовождении.[1]; [2]; [3]; [4]	12
4	12		Автоматизация управления движением судна  Основные понятия теории автоматического регулирования и управления. Типы основных звеньев систем автоматического регулирования (САР). Порядок составления обобщенной передаточной функции САР. Структурная схема автоматического регулирования курса судна.[1]; [2]; [3]; [4]	1
5	12		Автоматизация задач процесса расхождения судов  Схема этапов операции расхождения судов. Математическая формулировка операции расхождения. Оценка успешности выполнения этапов операции. Комплексная оценка операции расхождения. Комплексная оценка безопасности плавания[1]; [2]; [3]; [4]	5
6	12		Автоматизация обработки навигационной информации  Основные понятия автоматизации обработки навигационной информации. Устранение грубых и исключение систематических погрешностей из навигационных измерений. Комплексование навигационных систем.[1]; [2]; [4]	5

7	12		Судовые автоматизированные системы Структура общесудовой системы эксплуатации судна (ОСЭС). Состав, структурные связи и задачи ОСЭС. Надежность САС. Перспективы развития САС.[1]; [2]; [3]; [4]	4
ВСЕГО:				60

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Автоматизация судовождения	Каретников В.В и др	Полит. инст, 2013 <a href="https://library.gumrf.ru">https://library.gumrf.ru</a>	

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Автоматизация судовождения	Родионов А.И., Сазонов А.Е.	М: Транспорт, 1992 <a href="https://library.gumrf.ru">https://library.gumrf.ru</a>	
3	Автоматизация судовождения	Дерябин В.В.	СПб, ГУМРФ, 2016 <a href="https://library.gumrf.ru">https://library.gumrf.ru</a>	
4	Исследование операций: задачи, принципы, методология	Вентцель Е.С.	М.: Наука, 1980 <a href="https://library.gumrf.ru">https://library.gumrf.ru</a>	

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" <https://znanium.com>

«Консультант Плюс» Справочно-правовая система <http://www.consultant.ru/document/>

Пакеты прикладных программ Mathcad; StudyWorks

[www.inmarsat.org/](http://www.inmarsat.org/),

<http://www.newreferat.com/ref-617-1>

[htmlwww.thuraya.com/](http://htmlwww.thuraya.com/)

[www.morkniga.ru/p812532.html](http://www.morkniga.ru/p812532.html)

<http://www.zadachi.org.ru/?n=57566>

[www.tecckom.ru](http://www.tecckom.ru)

[www.glossary.ru/](http://www.glossary.ru/)

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

[www.morkniga.ru/p812532.html](http://www.morkniga.ru/p812532.html)

Seaworm <http://seaworm.>

Поисковая система по морской тематике

<http://sea-library.ru/sudovoditeli.html>

Морская библиотека

<http://deckofficer.ru/>

Поисковая система для судоводителей

MIDSHIPS.RU

Морской каталог-справочник

ГЛОБОС

Поисковая система для прикладных научных исследований

[gost-rf.ru](http://gost-rf.ru)

Информативный справочник нормативных документов, международных и государственных стандартов

Math Search

Специальная поисковая система по статистической обработке

<http://www.informika.ru>

Информационные технологии

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебный кабинет «Радионавигационные приборы и системы».

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

Специализированная мебель.

Судовой спутниковый компас «Фарватер» (P-2306) - 1 шт.,

Радиолокационная станция «RAUMARIN» - 1 шт., Радиолокационная станция «Иртыш» -

1 шт., Стационарный приемник навигатор GPS -128 - 1 шт., Автоматическая идентификационная система (АИС) «TRANSAS-T-101» - 1 шт.,

Доска аудиторная Интерактивная доска «TRIUMPH BOARD» - 1 шт.,

Видеопроектор «ОПТОМА» - 1 шт.

Морские и речные радиостанции: STR – 6000 А - 1 шт.,

Гранит Р 44 2шт., SAILOR RT 5022 - 1 шт.,

Гранит Р-24 - 1 шт.,

Гранит 2Р-24 - 1 шт.,

Кама Р - 1 шт.,

РЯБИНА - 1 шт.,

громко-говорящая связь - 1 шт.,

УКВ радиостанции: IC-GM 1600 2 шт.,

Учебные стенды: Антенны, Гранит 44, УКВ радиосвязь на ВВП, Морская спутниковая связь, Структурная схема приемника, Структурная схема передатчика, Принцип радиосвязи, Распространение радиоволн, Транзисторы, Диодные выпрямители - 11 шт.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену/зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических работ, курсовых работ, оформление отчетов по практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение).