

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:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 6 18 февраля 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии  А.Б. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 18 февраля 2021 г. Заведующий кафедрой  С.С. Кубрин
---	--

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 "Математический и естественнонаучный цикл" и входит в его вариативную 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	ПК-15 способностью участвовать в проведении испытаний и определении работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого навигационного и палубного транспортного оборудования, осуществлять наблюдение за его безопасной эксплуатацией (;	Знать и понимать: - цели и задачи автоматизации судовождения, автоматической обработки информации и управления судовыми процессами; - общие положения теории управления сложными процессами и подвижными объектами; - основы теории надежности и готовности приборов и систем судовождения (ПСС). Уметь: - анализировать технические возможности и эксплуатационные характеристики судовых автоматизированных систем (САС), предлагаемых для использования на судах морского и речного транспорта; - проводить практические расчеты по расчету показателей надежности, готовности и других эксплуатационных свойств ПСС (САС). Владеть: - навыками получения навигационной информации; - навыками применения САС по целевому назначению; - методикой построения и анализа математических моделей процессов функционирования САС.
2	ПК-16 способностью применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, проводить технико-экономический анализ, обосновывать принимаемые решения по использованию судового оборудования, умением решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности;	Знать и понимать: - основы теории вероятности и математической статистики; - основы теории автоматического регулирования и управления; - математические методы исследования процессов и операций, перспективы развития САС, в том числе, с использованием космических систем связи и навигации. Уметь: - разрабатывать математические модели оценивания эксплуатационных свойств САС с учетом условий, особенностей применения и динамики их функционирования; - проводить с использованием математических моделей количественную оценку влияния эксплуатационно-технических характеристик и характеристик деятельности судоводителей на эффективность функционирования САС; - разрабатывать пути обеспечения и повышения эффективности эксплуатации САС. Владеть: - методами и принципами системного подхода при анализе процессов судовождения и принятии решений; - навыками применения САС по целевому назначению

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
3	ПК-28 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации и участвовать в проведении научных исследований и выполнении технических разработок.	Знать и понимать: - классификацию основных методов теоретических и экспериментальных исследований и их возможности; - основы математической статистики (методы обработки, анализа и систематизации статистической информации); - принципы организации, общие требования к структуре, содержанию, языку и оформлению результатов научных исследований. Уметь: - находить, обрабатывать и хранить информацию, полученную в результате изучения научной и технической литературы, включая ресурсы сети Интернет для решения профессиональных задач; - организовать, проводить научные исследования в процессе подготовки и выполнения курсовых проектов (работ), научно-исследовательской студенческой и дипломной работ, включая оформление, подготовку и проведение их защиты. Владеть: - методикой обработки статистической информации и получения вероятностных оценок процессов и систем судовождения; - навыками поиска и выбора темы научной работы и решения научных задач; - оформления студенческих учебно-исследовательских работ и научно-исследовательских работ.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 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 7
Контактная работа	60	60,15
Аудиторные занятия (всего):	60	60
В том числе:		
лекции (Л)	30	30
практические (ПЗ) и семинарские (С)	30	30
Самостоятельная работа (всего)	84	84
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
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	7	Тема 1 Цели и задачи автоматизации судовождения Задачи автоматизации судовождения. Понятие о системном подходе. Этапы, методы и принципы системного подхода.	4				10	14	ЗаО, КР, ПК1
2	7	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.	4		8		10	22	ЗаО, КР, ПК1
3	7	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.	4				10	14	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 промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	7	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.	4		6		10	20	ЗаО, КР, ПК1
5	7	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	4		6		10	20	ЗаО, КР
6	7	Тема 6 Автоматизация обработки навигационной информации Основные понятия автоматизации обработки навигационной информации. Устранение грубых и исключение систематических	4		4		10	18	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	7	Тема 7 Судовые автоматизированные системы Структура общесудовой системы эксплуатации судна (ОСЭС). Состав, структурные связи и задачи ОСЭС. Надежность САС. Перспективы развития САС.	6		6		24	36	ЗаО, КР
8		Всего:	30		30		84	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 30 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	7		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.	8
2	7		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.	6
3	7		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	6
4	7		Автоматизация обработки навигационной информации Основные понятия автоматизации обработки навигационной информации. Устранение грубых и исключение систематических погрешностей из навигационных измерений. Комплексирование навигационных систем.	4
5	7		Судовые автоматизированные системы Структура общесудовой системы эксплуатации судна (ОСЭС). Состав, структурные связи и задачи ОСЭС. Надежность САС. Перспективы развития САС.	6
ВСЕГО:				30/0

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	7		Цели и задачи автоматизации судовождения Задачи автоматизации судовождения. Понятие о системном подходе. Этапы, методы и принципы системного подхода.[1]; [2]; [3]; [4]	10
2	7		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]	10
3	7		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]	10
4	7		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]	10
5	7		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]	10
6	7		Автоматизация обработки навигационной информации Основные понятия автоматизации обработки навигационной информации. Устранение грубых и исключение систематических погрешностей из навигационных измерений. Комплексирование навигационных систем.[1]; [2]; [4]	10

7	7		Судовые автоматизированные системы Структура общесудовой системы эксплуатации судна (ОСЭС). Состав, структурные связи и задачи ОСЭС. Надежность САС. Перспективы развития САС.[1]; [2]; [3]; [4]	24
ВСЕГО:				84

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 https://library.gumrf.ru	

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 https://library.gumrf.ru	
3	Автоматизация судовождения	Дерябин В.В.	СПб, ГУМРФ, 2016 https://library.gumrf.ru	
4	Исследование операций: задачи, принципы, методология	Вентцель Е.С.	М.: Наука, 1980 https://library.gumrf.ru	

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

«Электронное издательство ЮРАЙТ» 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.newreferat.com/ref-617-1>

<http://www.thuraya.com/>

www.morkniga.ru/p812532.html

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

www.tecckom.ru

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

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

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» (Р-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 «OPTOMA» - 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).