

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.08.2024 11:51:04  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

## Б1.В.10 Электрорадионавигационные системы и приборы рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Электрооборудования и автоматики</b>		
Образовательная программа	26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" год начала подготовки 2024		
Квалификация	<b>инженер-электромеханик</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 9	
в том числе:			
аудиторные занятия	28		
самостоятельная работа	40		

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	9 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	10	10	10	10
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

## **Электрорадионавигационные системы и приборы**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 193)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"  
Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"  
год начала подготовки 2024

**Рабочую программу составил(и):**

*ст. преп-ль, Романов М.Н.*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Электрооборудования и автоматики**

Заведующий кафедрой Сичкарев Виктор Иванович

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Курс «Электрорадионавигационные системы и приборы», являясь специальной дисциплиной, имеет целью подготовить квалифицированного инженера-электромеханика, способного технически грамотно эксплуатировать и обслуживать радионавигационные приборы. Безопасное использование и контроль работоспособности технических средств судовождения «ТСС» являются главными аспектами международных и национальных требований. Изучение курса обеспечивает инженера-электромеханика информацией для решения основных навигационных задач, в том числе и безопасность плавания. Курс основан на международных требованиях по вопросам изучения и эксплуатации конвенционного оборудования.
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Микропроцессорные системы управления
2.1.2	Судовые компьютерные системы и сети
2.1.3	Судовые электрические сети и светотехника
2.1.4	Судовая электроника и силовая преобразовательная техника
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Судовые информационно-измерительные системы

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

<b>ПК-5: Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и национальными требованиями</b>	
ПК-5.1:	Умеет осуществлять безопасное техническое использование электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и национальными требованиями
ПК-5.2:	Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и национальными требованиями
ПК-5.3:	Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и национальными требованиями

**ПК-10: Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления**

ПК-10.2: Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Нормативные документы ИМО, МЭК, РМРС, РРРС, эксплуатационные документы по техническому использованию, диагностированию и ремонту обслуживанию электрорадионавигационных систем и приборов; правила эксплуатации систем управления.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Осуществлять безопасное техническое использование, обслуживание, диагностирование и ремонт электрорадионавигационных систем и приборов; осуществлять контроль работоспособности технических средств судовождения.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками работы с нормативными документами и эксплуатационными документами по техническому использованию, обслуживанию, диагностированию и ремонту электрорадионавигационных систем и приборов.

### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
-------------	---	----------------	-------	------------	-----------

Раздел	Раздел 1. Электрорадионавигационные приборы и системы				
Лек	Судовое электрорадионавигационное оборудование. Документация на судовое электрорадионавигационные приборы. Техническая эксплуатация, обслуживание, ремонт и надзор за судовым электрорадиооборудованием. /Лек/	9	6	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0
Ср	/Ср/	9	10	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0
Лек	Радиосвязь. Международный союз электросвязи. Распространение и применение радиоволн. Принципиальная схема передатчика. Принципиальная схема приёмника. Антенное устройство. /Лек/	9	4	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0
Лаб	Изучение судовой радиостанции /Лаб/	9	4	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0
Ср	/Ср/	9	10	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0
Лек	Радионавигационные системы (РНС). Классификация РНС. Принцип действия полуавтоматического приёмника. Спутниковые РНС. РНС ГЛОНАСС и GPS. /Лек/	9	4	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0
Лаб	Навигационные и технические характеристики РНС и их взаимосвязь. /Лаб/	9	4	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0
Ср	/Ср/	9	10	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0
Лек	Радиолокация. Принцип действия импульсной РЛС. Эксплуатационно-технические характеристики РЛС. Принципиальная схема передатчика. Принципиальная схема приёмника. Антенно-волноводное устройство. Радиолокационные маяки-ответчики /Лек/	9	4	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0
Лаб	Антенно-волноводные устройства РЛС - антенна, волноводы, антенный переключатель: назначение, конструкция, их функции. /Лаб/	9	2		0
Ср	/Ср/	9	10	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0
ИКР	/ИКР/	9	4		0

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Судовое электрорадионавигационное оборудование. Документация на судовое электрорадионавигационные приборы. Техническая эксплуатация, обслуживание, ремонт и надзор за судовым электрорадиооборудованием. Классификация судов и состав судового оборудования. Техническая эксплуатация, обслуживание, ремонт и надзор за судовым электрорадиооборудованием. Документация на судовое электрорадиооборудование.

Тема 2 Радиосвязь. Международный союз электросвязи. Распространение и применение радиоволн. Принципиальная схема передатчика. Принципиальная схема приёмника. Антенное устройство. Международный союз электросвязи. Спектр радиочастот. Распространение и применение радиоволн. Устройство радиостанции: принципиальная схема передатчика, принципиальная схема приёмника, антенное устройство. Амплитудная модуляция. Классификация излучений.

Тема 3 Радионавигационные системы (РНС). Классификация РНС. Принцип действия полуавтоматического приёмника. Спутниковые РНС. РНС ГЛОНАСС и GPS. Общие положения. Классификация РНС. Фазовые РНС с частотной селекцией сигналов. Импульсные РНС. Импульсно-фазовые РНС. РНС Лоран-с. Судовые приёмники РНС Лоран-с. Спутниковые РНС. Разностно-дальномерные РНС. Система КОСПАС – SARSAT. Дальномерные РНС. РНС ГЛОНАСС и GPS.

Тема 4 Радиолокация. Принцип действия импульсной РЛС. Эксплуатационно-технические характеристики РЛС. Принципиальная схема передатчика. Принципиальная схема приёмника. Антенно-волноводное устройство. Радиолокационные маяки-ответчики. Общие положения. Принцип действия импульсной РЛС. Отражающие свойства объектов. Эксплуатационно-технические характеристики РЛС. Принципиальная схема передатчика: модулятор передатчика, магнетрон. Принципиальная схема приёмника. Принципиальная схема индикатора. Антенно-волноводное устройство: волновод, антенна, антенный переключатель. Радиолокационные маяки-ответчики.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачет

### 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено

### 6.3. Контрольные вопросы и задания

#### ЭТАП I - Формирование знаний

Примерные теоретические вопросы к промежуточной проверке знаний:

1. Назначение, конструкция, принцип действия электронно-лучевой трубки ИКО РЛС с магнитным управлением.
2. Принципы радиолокации. Импульсный режим работы. Принцип действия РЛС кругового обзора. Временные диаграммы РЛС.
3. Навигационные и технические характеристики РЛС и их взаимосвязь.
4. Отражающие свойства объектов. Эффективная поверхность отражения. Уголкового отражатели.
5. Влияние подстилающей поверхности и атмосферы на дальность обнаружения объектов. Помехи в работе РЛС.
6. Принцип работы передатчика РЛС. Устройство и принцип действия магнетрона.

#### ЭТАП II - Формирование способностей

Примерные теоретические вопросы к промежуточной проверке знаний:

1. Антенно-волноводные устройства РЛС – антенна, волноводы, антенный переключатель: назначение, конструкция, их функции.
2. Принцип работы радиоприёмника РЛС. Временные диаграммы.
3. Работа схемы индикаторного устройства РЛС. Временные диаграммы.
4. Методы индикации объектов (целей) на экране индикатора РЛС. Принципы формирования радиально-круговой развёртки, отсчёта направления, отметки курса, НКД, ПКД.
5. Структурная схема САРП. Основные принципы первичной и вторичной обработки радиолокационной информации.
6. Структурная схема радиопеленгатора, назначение основных узлов, диаграмма направленности рамочной антенны.

#### ЭТАП III – Интеграция способностей

Примерные экзаменационные вопросы по дисциплине:

1. Радиолокационные ответчики, их функции, навигационное использование.
2. Принцип работы фазовых РНС, временные диаграммы.
3. Принцип действия импульсных РНС, временные диаграммы.
4. Состав и принцип действия спутниковых РНС.
5. Спутниковые РНС «ГЛОНАСС» и «НАВСТАР», характеристика систем, принцип работы.
6. Радиолокационный маяк-ответчик (РМО): назначение, классификация согласно МАМС, выполняемые задачи, режимы работы, навигационное использование. Изображение ответных сигналов РМО на экране индикатора при кодированном и некодированном ответе.

#### ЭТАП IV – Владение компетенцией

Примерные экзаменационные вопросы по дисциплине:

1. Погрешности и эксплуатационные аспекты радиолокационных систем.
2. Состав и принцип действия волноводно-вращающегося перехода РЛС.
3. Устройство и принцип действия ферритового циркулятора антенного переключателя РЛС.
4. Назначение, конструкция и принцип работы газового разрядника РЛС.
5. Основные определения, классификация и принцип действия гиперболических радионавигационных систем (РНС).

### 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

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>7.1 Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Березенцев Юрий Сергеевич	Основы радиолокации и устройство судовых РЛС: учеб. пособие для студентов вузов вод. трансп. судовод. спец.	Новосибирск: НГАВТ, 2010
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Надломов С. С.	Морская УКВ-радиосвязь	Москва: МОРКНИГА, 2012
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мунарев Александр Николаевич	Помехи на экране судовой РЛС: Метод. указ. по вып. лаб. и практических работ по дисц.: "Радионавигационные приборы", "Современные аспекты радиолокации" и "Электронавигационные приборы и радиосвязь"	Новосибирск: СГУВТ, 2015
Л3.2	Березенцев Юрий Сергеевич	Радионавигационные системы: учеб. пособие	Новосибирск: НГАВТ, 2000
<b>7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Международные нормативные документы		
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань»		
Э3	Научно-техническая библиотека Сибирского государственного университета водного транспорт		

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска, 2 шт.; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (переносной), экран (стационарный), ПК (переносной); Лабораторные установки: Универсальные установки со сменными панелями (1-4), Исследование неуправляемых схем выпрямления переменного тока, Исследования трехфазного полу управляемого тиристорного выпрямителя, Исследования трёхфазный мостовой тиристорной схемы выпрямления переменного тока; Лабораторное оборудование: Осциллограф DS1102E, 8 шт., Цифровой мультиметр АВМ-4141, 4 шт., Генератор АWG-4112, 4 шт., Цифровой милливольтметр АВМ-1164, 4 шт., Осциллограф MOS-620СН, 2 шт.; Учебно-наглядные пособия: Основные параметры биполярных транзисторов, Универсальные и импульсные полупроводниковые диоды
Учебно-исследовательская лаборатория «Электрооборудование и автоматика» - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной), ПК (стационарный); Лабораторные установки: Тренажер по работе с роботами, Тренажер для работы с системами безопасности на базе программируемых контроллеров (ПЛК), Тренажер по работе с интеллектуальным реле, Тренажер по работе с устройствами плавного пуска, Тренажер для обучения работе с преобразователями частоты различного функционального назначения, Тренажер для обучения по работе с сервоприводами, Тренажер для обучения программированию ПЛК (компактного, модульного типа), Тренажер «Техническое зрение», Тренажер «Датчики»
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной), ПК (стационарный), видеопанели информационные, 3шт.; Лабораторные установки: Главный распределительный щит, Электромеханическая система управления рулевым механизмом судна, Система электроприводов перекачивающих насосов, Электроприводы крановых механизмов, Привод вентиляционной установки, Система терморегулирования, Крановые механизмы в многокоординатной системе позиционирования, Электроприводы папильонажных лебёдок земснаряда, Приводы слиповых лебёдок, Электропривод гребного винта, Децентрализованная АСУ, Централизованная распределенная система управления; Макеты: Действующий макет выносного пульта оператора
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Автоматизированный тиристорный электропривод постоянного тока с совместным управлением, Автоматизированный тиристорный электропривод постоянного тока с отдельным управлением, Исследование электрических схем, Автоматизированная система управления «Электромашинный усилитель двигателя постоянного тока», Исследование автоматической системы пуска двигателя постоянного тока в функции времени и тока якоря, Исследования автоматической системы управления пуска двигателя постоянного тока в функции Э.Д.С. двигателя; Лабораторное оборудование: Электродвигательная спарка, 8 шт., Осциллограф С1-93, Осциллограф С1-83, Шкаф

		тиристорного электропривода ЭПУ – 3М; Макеты: Макет прямого пуска асинхронного двигателя (АД); Учебно-наглядные пособия: Функциональная схема ГЭУ переменного тока с частотным регулированием, Функциональная схема гребной электроустановки двойного рода тока, Схема главного тока ГЭУ постоянного тока
Помещение самостоятельной работы	для	Комплект учебной мебели; ПК – 1 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета