

Компонент ОПОП 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Специализация Информационно-телекоммуникационные системы
на транспорте и их информационная защита
наименование ОПОП

Б1.В.09

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения

Разработчик:

Милкин В.И.
доцент

Утверждено на заседании кафедры

_____ радиотехники и связи _____
наименование кафедры

протокол № 7 от 04.03.2025 года _____

И. о. заведующего кафедрой радиотехники и связи



_____ А. Е. Шульженко _____

**Мурманск
2025**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з. е.

- 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю),** соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Способен обеспечивать радиосвязь при авариях, включая частичный или полный выход из строя радиоустановок	ИД-1 ПК-1 использует принципы построения современных спутниковых систем навигации, связи и наблюдения, ИД-2 ПК-1 производит выбор программных продуктов для решения специфических задач ИД-3 ПК-1 определяет место судна с помощью спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS	знать: основные характеристики современных спутниковых систем навигации, связи и наблюдения, методы их анализа и синтеза уметь: определять место судна с помощью спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. владеть: специализированными программными продуктами для решения специфических задач данной дисциплины
ПК-10 Способен осуществлять взаимодействие берегового объекта радиосвязи с морским спасательно-координационным центром или морским спасательным подцентром с целью организации спасения судна, терпящего бедствие	ИД-1 ПК-10 Определяет место судна с помощью спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. ИД-2 ПК-10 Владеет специализированными программными продуктами для решения специфических задач ИД-3 ПК-10 осуществляет взаимодействие берегового объекта радиосвязи с морским спасательно-координационным центром или морским спасательным подцентром с целью организации спасения судна, терпящего бедствие	

2. Содержание дисциплины (модуля)

- Тема 1. Принципы построения спутниковых систем навигации, связи и наблюдения
- Тема 2. Спутниковые радионавигационные системы
- Тема 3. Спутниковые системы связи
- Тема 4. Спутниковые системы наблюдения

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены

в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

- задания текущего контроля;

- задания промежуточной аттестации;

- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. Ветринский, Ю. А. Космическая связь : лабораторный практикум / Ю. А. Ветринский. – СПб. : Изд-во политехнического ун-та, 2011. – 65 с.

2. Сухорукова, И. Ю. Проектирование цифровых систем спутниковой связи : учебное пособие / И. Ю. Сухорукова, С. С. Тарасов. – М. : МТУСИ, 2012. – 52 с.

Дополнительная литература

1. Катунин, Г. П. Телекоммуникационные системы и сети. Учебник для вузов : в 3 т. / Г. П. Катунин. – М. : Горячая линия-Телеком, 2014. – 3 т.

2. Песков, Ю. А. Морская навигация с ГЛОНАСС/GPS : книга + CD : учеб. пособие для вузов / Ю. А. Песков. – М. : Моркнига, 2010. – 143, [2] с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

6. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>

2. ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>

3. ЭБС BOOK.ru - <http://book.ru/>

4. ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>

5. ЭБС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znanium.com>

6. ЭБС НИТУ "МИСиС" - <http://lib.misis.ru/registr.html>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) Операционная система WindowsXP ProfessionalRussianAcademicOPEN;

- 2) Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN;

- 3) Программный пакет MathWorks MATLAB 2009 / 2010 (сетевая версия).

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

1) Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2,
- Аудитория 501 В - Лаборатория радиопередающих устройств

- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.

Аудитория содержит оборудование:

- Посадочных мест – 24

- Доска аудиторная – 1

- Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории (Проектор Epson)

- Учебный макет радиопередатчика «Муссон-2» - 1 шт.

- Учебный макет радиопередатчика «Барк-2» - 1 шт.

- Учебный стенд по изучению конструкции ламповых радиопередатчиков -1 шт.

- Учебный макет консоли ГМССБ Sailor-2000 - 1 шт.

- Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2,
Аудитория 505 В - Лаборатория электроники.

Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий и курсового проектирования.

- Посадочных мест - 12

- Доска аудиторная малая - 1

- ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 2 шт.

- Приемник SDR NI USRP - 2 шт.

- Комплекс NI Elvis II - 2 шт.

- Плата расширения LabView : практикум по цифровым элементам информационно-измерительной техники - 2 шт.,

- Плата расширения EmonaDateX - 1 шт,

- Наглядные пособия по устройствам СВЧ - 3 шт.

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

- Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д.10,

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Курс			Всего часов
									5			
Лекции									8		8	
Практические занятия												
Лабораторные работы									8		8	
Самостоятельная работа студента									124		124	
Подготовка и сдача экзамена									4		4	
Всего часов по дисциплине									144		144	
Экзамен												
Зачет/зачет с оценкой												
Курсовая работа (проект)												
Количество расчетно-графических работ									+			
Количество контрольных работ												

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	№ темы по Таблице 2
1	2	3
1.	Анализ электромагнитной доступности космических аппаратов систем навигации, связи и наблюдения на широте Мурманска	2.1
2.	Сравнительные исследования работы СНС ГЛОНАСС в судовой автоматизированной идентификационной системе по оценке точности местоопределения	2.3
3.	Исследование характеристик ССС Гонец в целях применения для профессиональной деятельности при навигации по Северному морскому пути	2.3
4.	Анализ особенностей применения ССН КОСПАС-САРСАТ и Inmarsat в целях обеспечения безопасности мореплавания	3.1
5.	Изучение основных временных составляющих, применяемых в алгоритмах и программах спутниковой аппаратуры потребителя для решений навигационных задач	3.1
6.	Исследование влияния солнечной засветки антенны земной станции на качество спутниковой связи	4.1
7.	Исследование влияния доплеровского сдвига на спектр модулированного сигнала в спутниковой радиолнии	4.1
8.	Исследование влияния гидрометеоров на качество спутниковой связи	4.1
9.	Исследование влияния авроральных явлений в ионосфере Земли на качество спутниковой связи	4.1

Перечень практических работ

№ п\п	Наименование практических работ	Номер темы по таблице 4
1	2	3
1.	Расчет протяженности радиотрассы между антеннами передающей ЗС и приемной КС (линия «вверх»)	4.1
2.	Расчет антенны ЗС	4.1
3.	Расчет антенной системы ГСР	4.1
4.	Расчет ослабления сигнала при передаче по линии «вверх»	4.1
5.	Расчет суммарной шумовой температуры приемного тракта КС	4.1
6.	Расчет сквозного коэффициента усиления антенны и передатчика ЗС	4.1
7.	Расчет требуемой мощности передатчика ЗС	4.1
8.	Расчет суммарной мощности шумов на входе приемника	4.1
9.	Построение диаграммы уровней мощности сигнала на линии «вверх»	4.1