

**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 (и):

Милкин В.И.,  
доцент

Утверждено на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ радиотехники и связи \_\_\_\_\_  
наименование кафедры

протокол № 8 от 06.03.2024 года \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_радиотехники и связи\_



Л.Ф. Борисова

**Мурманск  
2024**

## 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)
<p>ПК – 1 Способен обеспечивать радиосвязь при авариях, включая частичный или полный выход из строя радиоустановок</p>	<p>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</p>	<p><b>знать:</b> основные характеристики современных спутниковых систем навигации, связи и наблюдения, методы их анализа и синтеза <b>уметь:</b> определять место судна с помощью спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. <b>владеть:</b> специализированными программными продуктами для решения специфических задач данной дисциплины</p>
<p>ПК-10 Способен осуществлять взаимодействие берегового объекта радиосвязи с морским спасательно-координационным центром или морским спасательным подцентром с целью организации спасения судна, терпящего бедствие</p>	<p>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</p>	

### 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 / Ветринский Ю.А. – СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2011. 65 с.

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

#### **Дополнительная литература**

1. Катунин, Г.П. Телекоммуникационные системы и сети. Учебник для вузов в 3х томах / Катунин Г.П. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - 784 с.

2. Песков, Ю. А. Морская навигация с ГЛОНАСС/GPS : книга + CD : учеб. пособие для вузов / Ю. А. Песков. - Москва : Моркнига, 2010. - 143, [2] с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-903080-86-1 : 450-00. 39.471.1 - П 28.

**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.znaniy.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, лицензия № 44335756 от 29.07. 08;

2) Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09;

3) Программный пакет MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009 г.)

**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 МГТУ;

- 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
	9								5			
Лекции	8			8					8		8	
Практические занятия												
Лабораторные работы	8			8					8		8	
Самостоятельная работа студента	124			124					124		124	
Подготовка и сдача экзамена	4			4					4		4	
Всего часов по дисциплине	144			144					144		144	
Экзамен												
Зачет/зачет с оценкой	+			+								
Курсовая работа (проект)												
Количество расчетно-графических работ	+								+			
Количество контрольных работ												
Количество рефератов												

### Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	№ темы по Таблице 2
1	2	3	4
1.	Анализ электромагнитной доступности космических аппаратов систем навигации, связи и наблюдения на широте Мурманска	2	2.1
2.	Сравнительные исследования работы СНС ГЛОНАСС в судовой автоматизированной идентификационной системе по оценке точности местоопределения	2	2.3
3.	Исследование характеристик ССС Гонец в целях применения для профессиональной деятельности при навигации по Северному морскому пути	2	2.3
4.	Анализ особенностей применения ССН КОСПАС-САРСАТ и Inmarsat в целях обеспечения безопасности мореплавания	2	3.1
5.	Изучение основных временных составляющих, применяемых в алгоритмах и программах спутниковой аппаратуры потребителя для решений навигационных задач	2	3.1
6.	Исследование влияния солнечной засветки антенны земной станции на качество спутниковой связи	2	4.1
7.	Исследование влияния доплеровского сдвига на спектр модулированного сигнала в спутниковой радиолинии	2	4.1
8.	Исследование влияния гидрометеоров на качество спутниковой связи	2	4.1
9.	Исследование влияния авроральных явлений в ионосфере Земли на качество спутниковой связи	2	4.1
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>	

## Перечень практических работ

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