

Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация Радиоэлектронные системы управления и передачи информации
наименование ОПОП

Б1.О.27

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 3 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)
ОПК – 6 Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ	ИД-1 ОПК–6 Использует принципы построения современных спутниковых систем навигации, связи и наблюдения, ИД-2 ОПК–6 Производит выбор программных продуктов для решения специфических задач	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

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 / Г.П. Катунин. - 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.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, 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,

Перечень лабораторных работ

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

Перечень практических работ

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