

Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация «Радиоэлектронные системы 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

РЭСиТРО

наименование кафедры

протокол № 1 от 01.09.2022 года

Заведующий кафедрой РЭСиТРО



Л.Ф. Борисова

**Мурманск
2022**

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 ПК–3 Использует принципы построения современных спутниковых систем навигации, связи и наблюдения, ИД-2 ПК–3 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 МГТУ;

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

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ 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 МГТУ 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.

* Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

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., МГУСИ, 2012 – 52с.

Дополнительная литература

1. Катунин Г.П. Телекоммутиационные 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											
Лекции	18			18								
Практические занятия	18			18								
Лабораторные работы	18			18								
Самостоятельная работа студента	54			54								
Подготовка и сдача экзамена												
Всего часов по дисциплине	108			108								

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен												
Зачет/зачет с оценкой	+			+								
Курсовая работа (проект)												
Количество расчетно-графических работ												
Количество контрольных работ	1			1								
Количество рефератов												
Количество эссе												

** При отсутствии вида учебной нагрузки ставить прочерк в соответствующей ячейке

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
	Итого:	18	

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