

Компонент ОПОП 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Специализация Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте

и их информационная защита

наименование ОПОП

Б1.О.15

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Математические основы радиосистем

Разработчик (и):

Волков М.А.

ФИО

доцент

должность

канд. физ. мат. наук

ученая степень

доцент -

звание

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
ФИО

**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)
ОПК-1 Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики	ИД-1 опк-1 применяет основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики ИД-2 опк-1 исполняет основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики ИД-3 опк-1 обладает навыками применения основных законов математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики	Знать: -современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математической теории радиотехнических систем; подходы использования современных методов для решения научных и практических задач;-принципы выбора методов и средств построения математической модели радиотехнических систем; Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математики к исследованию математической модели радиотехнической системы и оценки ее адекватности; - осуществлять концептуальный анализ при решении прикладных задач; - использовать современные теории математики для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области разработки радиотехнических систем; - применять знания, полученные на лекционных и практических занятиях, к составлению математических моделей радиосистем и в процессе моделирования различных характеристик этих систем -пользоваться накопленными
ПК-3 Способен осуществлять обнаружение, анализ и диагностику неисправностей	ИД-1 пк-3 использует основные методы обнаружения, анализ и диагностику неисправностей ИД-2 пк-3 осуществляет обнаружение, анализ и диагностику неисправностей ИД-3 пк-3 применяет навыки обнаружения, анализа и диагностики неисправностей	

		<p>математическими знаниями и практическими навыками при анализе радиосистем, используемых в различных отраслях народного хозяйства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи производственного характера с использованием математических методов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами методологии научного и системного подхода при изучении предметной области, составлении математической модели и ее оценки; - методами исследования предметной области и составление модели на языке предметной области; - приемами оценки адекватности математической модели и всего процесса моделирования; - навыками использования пакетов прикладных программ в обеспечении процесса моделирования.
--	--	---

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Системы координат на плоскости и в пространстве Матрицы, решение систем уравнений матричным способом. Уравнение прямой и плоскости в пространстве.

Тема 2 Структурная схема простейшей радиотехнической системы. Методы модуляции Амплитудная модуляция. Амплитудные и фазовые диаграммы.

Тема 3 Комплексные числа и операции над ними. Различные формы представления комплексных чисел. Теорема Муавра, корень комплексного числа. Формула Эйлера. Пример расчета простейшей радиотехнической цепи с использованием комплексных чисел.

Тема 4 Обыкновенные и дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Использование линейных уравнений с постоянными коэффициентами для описания линейных стационарных систем в радиотехнике.

Тема 5 Спектральное описание преобразования сигналов в линейных стационарных системах. Периодические сигналы и ряды Фурье. Свойство рядов Фурье.

Тема 6 Аналитическая геометрия в пространстве (уравнения кривой, поверхности, касательной плоскости к поверхности, нормаль к поверхности). Дифференцирование векторов, Градиент.

Тема 7 Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности. Формула Грина, Остроградского-Гаусса, Стокса. Дивергенция, ротор.

Тема 8 Непериодические сигналы и преобразование Фурье. Свойства преобразования

Фурье. Скалярное произведение сигналов, формула Рэлея. Спектральные плотности неинтегрируемых сигналов Преобразования Лапласа. Решение дифференциальных уравнений операционным методом.

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 (выбрать) 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. Акулиничев, Ю. П. Радиотехнические системы передачи информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт. — Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015.— 195 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72171.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Карпов, А. Г. Математические основы теории систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Г. Карпов. — Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72123.html>.— ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная литература:

1. Вадутов, О. С. Математические основы обработки сигналов. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О. С. Вадутов. — Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 102 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34676.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Калачиков, А. А. Математические основы цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / А. А. Калачиков. — Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 67 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55481.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) Электронно-библиотечная система "Издательство Лань"

Доступ к базе данных осуществляется с любого ПК посредством сети Интернет, после регистрации в системе <http://e.lanbook.com/> с компьютеров МАУ, подключенных к сети.

2) Электронно-библиотечная система "IPRbooks"

Условия доступа: из локальной сети МАУ, а так же удаленный доступ посредством сети Интернет (после регистрации на сайте ЭБС с ПК университета).

<http://iprbookshop.ru>

3) Электронно-библиотечная система "Рыбохозяйственное образование"

Доступ осуществляется по логину и паролю, логин и пароль доступа находятся на общем абонементе (207 "В"). <http://lib.klgtu.ru/jirbis2/>

4) Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"

Условия доступа: из локальной сети МАУ, а так же удаленный доступ посредством сети Интернет (после регистрации на сайте ЭБС с ПК университета) <http://biblioclub.ru/>

5) Электронная библиотечная система "Консультант студента"

Доступ с ПК университета (по внешнему IP-адресу МАУ); с любого ПК (удаленный доступ) посредством сети Интернет (при регистрации на сайте с ПК вуза). <http://www.studentlibrary.ru/>

6) Электронно-библиотечная система ЭБС "Троицкий мост"

Доступ осуществляется с ПК университета (по внешнему IP-адресу МАУ); с любого ПК (удаленный доступ) посредством сети Интернет (при регистрации на сайте с ПК вуза). <http://www.trmost.com/tm-main.shtml?lib>

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

1) Операционная система WindowsXP Professional Russian Academic OPEN, 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 МАУ;
- Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д.10,

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения								
	Очная			Очно-заочная			Заочная		
	Семестр		Всего часов	Семестр		Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
							/4		
Лекции							4		4
Практические занятия							4		4
Лабораторные работы							4		4
Самостоятельная работа							128		128
Подготовка к промежуточной аттестации									
Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки							144		144

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

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

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ	
	1	2
Заочная форма		
1.	Построение амплитудно-фазовых характеристик с использованием пакета Matlab	
2.	Математическая модель цифрового модулятора PSK	

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п\п	Темы практических занятий	
	1	2
Заочная форма		
1.	Комплексные числа и операции над ними	
2.	Элементы векторной алгебры	
3.	Обыкновенные и дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	
4.	Периодические сигналы и ряды Фурье	
5.	Аналитическая геометрия в пространстве (уравнения прямой, плоскости и поверхностей второго порядка)	
6.	Вычисление градиента, дивергенции и ротора в декартовой системе координат	
7.	Непериодические сигналы и преобразование Фурье	