

Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Направленность (профиль) Инфокоммуникационные технологии и
радиотехнические системы
наименование ОПОП

Б1.О.21
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Метрология и радиоизмерения

Разработчик (и):

Милкин В.И.

ФИО

доцент

должность

Утверждено на заседании кафедры

радиотехники и связи

наименование кафедры

протокол № 7 от 04.03.2025 года

И.о. заведующего кафедрой РТиС



А.Е. Шульженко

Мурманск
2025

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	ИД-1 ОПК-2 Понимает естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения ИД-2 ОПК-2 Обладает навыками применения основных законов математики, единицы измерения, фундаментальных принципов и теоретических основ физики, теоретической механики; ИД-3 ОПК-2 Применяет соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения;	Знать: - Основные положения, методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах. Уметь: - Пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов. Владеть: - Средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ - Навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет и задачи метрологии, основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»; структура и функции метрологической службы; теоретическая метрология: основные понятия и определения: физическая величина, измерение, методы и средства.

Тема 2. Понятие метрологического обеспечения, основной принцип измерения, стандартная схема. Основные факторы погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Прямые и косвенные измерения. Обработка данных и оценивание достоверности контроля.

Тема 3. Средства измерений и их метрологические характеристики: приборы непосредственной оценки, логометры, мосты, компенсаторы.

Тема 4 Комбинированные измерительные приборы, генераторы, электронные

осциллографы, приборы специального назначения, цифровые измерительные приборы, автоматизация измерений.

Тема 5. Измерение электрического тока, напряжения и мощности частоты, интервалов времени и фазового сдвига.

Тема 6. Измерение параметров радиоцепей: сопротивления, индуктивности, емкости

Тема 7. Измерение параметров электромагнитной совместимости, характеристик случайных сигналов.

Тема 8. Электрические измерения неэлектрических величин.

Тема 9. Элементы теории динамических измерений.

Тема 10. Измерение геометрических размеров.

Тема 11. Научные и правовые основы стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации. Международная система стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Основные цели и объекты сертификации. Качество продукции и защита.

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 и 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. Пудовкин, А.П. Метрология и радиоизмерения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пудовкин А.П., Панасюк Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2011.— 81 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64113.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Комягин, Р.В. Измерения параметров элементов радиотехнических цепей [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Метрология и радиоизмерения»/ Комягин Р.В., Хандамиров В.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 24 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30973.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Афонский, А.А. Электронные измерения в нанотехнологиях и в

микроэлектронике [Электронный ресурс]/ Афонский А.А., Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 688 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63585.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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.

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>

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/>

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/>

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/>

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 Windows Vista Business 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 Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009;
- 4 MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009г.)
- 5 Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус) (договор №7236 от 03.11.2017г.)

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и 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;

512 «В» Лаборатория Электродинамики и распространения радиоволн. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации Количество столов - 12

Количество стульев - 24

Посадочных мест - 24

Доска аудиторная - 1

Учебные макеты антенн - 4 шт.,

Учебный макет генератора Г4-76А, - 1 шт.,

509 В «Лаборатория радиоприемных устройств и радиоизмерений»

Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий.

Посадочных мест - 10

Учебный макет генератора Г4-116 - 1 шт.,

Учебный макет генератора Г4-78 - 1 шт.,

Осциллограф С1-64 1 шт.,

Учебный макет радиоприемника Р-313 М2 - 1 шт.,

Учебный макет радиоприемника «Волна-К» - 1 шт.,

Учебный макет радиоприемника «Сибирь» - 1 шт.,

Учебный макет УКВ радиоприемопередатчика STR 4800 RSC - 1 шт.,

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

227 В Специальное помещение для самостоятельной работы

Оборудование:

- персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 6 шт.;

- копировальный аппарат XEROX CopyCentre C118 – 1 шт.;

- принтер HP LJ Pro P1566 – 2 шт.;

- сканер EPSON Perfection V10 – 1 шт.

Не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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	22			22								
Практические занятия												
Лабораторные работы	10			10								
Самостоятельная работа	76			76								
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36								
Всего часов по дисциплине	144			144								
/ из них в форме практической подготовки												

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+											
Зачет/зачет оценкой	-											
Курсовая работа (проект)	+											

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1	Поверка стрелочных измерительных приборов
2	Исследование возможностей расширения пределов измерения электромеханических и электронных измерительных приборов, роль выносных устройств комплектующих радио-измерителей.
3	Определение технических возможностей универсальных осциллографов. Наблюдение амплитудных характеристик, калибровка, контроль напряжения и тока.
4	Измерение постоянных токов и напряжений, переменных токов и напряжений. Измерение сосредоточенных параметров пассивных радиокомпонентов.
5	Определение технических возможностей измерительных генераторов, измерение уровней сигналов, частот, фазовых параметров, формы и временных интервалов.
6	Измерение параметров цепей радиоэлектронных и электрических характеристик устройств. Измерение параметров радиосигналов.
7	Измерение сопротивления изоляции переносного электроинструмента и бытовых

	электроприборов. Измерение сопротивления изоляции, электропроводки, сетей, сопротивлений заземлений.
--	--

Перечень примерных тем расчетно-графической работы

№ п\п	Темы расчетно-графической работы
1	2
1	Расчёт токовой цепи мультиметра при измерении напряжения