

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМА

Баева Л. С.

Ф.И.О.



подпись

«23» января 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

**Б1.В.05 Радиоэлектронные устройства индикации и  
регистрации информации**

код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и

код и наименование направления подготовки /специальности

комплексы

Направленность/специализация

специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

информации"

Квалификация выпускника

специалист

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик

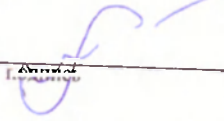
Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

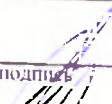
часть 1	Должность Доцент	Кафедра РЭС и ТРО	Подпись 	Ф.И.О. Милкин В.И.
часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования  
наименование кафедры

23.01.2019 г.  
дата

протокол № 8

Подпись  


Борисова Л.Ф.  
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3<sup>1</sup>. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  
наименование кафедры

\_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О. \_\_\_\_\_

*Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.*

### Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю), входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, направленности (профилю)/специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа			
2	Листа утверждений	РП переутверждена на 20/21 уч.г.	Протокол заседания кафедры № 2 от 05.10.2020	
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
<u>Б1.В.05</u>	Радиоэлектронные устройства индикации и регистрации информации	<p><b>Цель дисциплины:</b> подготовить специалиста, владеющего основными положениями теории построения радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации, умеющего использовать эти знания для решения практических задач, осваивать новые типы радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации, оценивать их технико-экономические характеристики и обеспечивать их оптимальную эксплуатацию, осознавшего важность и ответственность выбранной профессии.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить теорию радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации;</li> <li>- изучить устройство и конструкцию отдельных элементов радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации;</li> <li>- изучить методы, позволяющие оценивать и оптимизировать работу радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации;</li> <li>- изучить методы оценки влияния внешних факторов (метеоусловия) на работу радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации, определения причин, вызывающих отклонения рабочих параметров, расчета и установления оптимальных режимов работы радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации;</li> <li>- изучить эксплуатационные характеристики и режимы работы, их оптимизацию, выбор ограничительных параметров и характеристик;</li> <li>- научить пользоваться современными средствами исследования и диагностики процессов в радиоэлектронных устройствах индикации и регистрации информации;</li> <li>- изучить методы диагностики и испытания радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации.</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b>Знать</b> основные принципы построения структурных и функциональных схем радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации, применительно к системам передачи и приема информации.</p> <p><b>Уметь:</b> выделять структурные и функциональные блоки радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации различного назначения.</p> <p><b>Владеть:</b> опытом создания структурных и функциональных схем радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации.</p> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b> 1. Введение.</p>

	<p>2. Классификация индикаторов</p> <p>3. Растровые средства отображения информации</p> <p>4. Виды индикаторов по принципу действия</p> <p>5. Устройства регистрации информации</p> <p>6. Магнитные устройства регистрации информации</p> <p>7. Оптические устройства регистрации информации</p> <p>8. Твердотельные устройства регистрации информации</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b></p> <p><b>ФГОС</b></p> <p>ПК- 1</p> <p><b>Формы отчетности:</b></p> <p>Семестр 9 – зачет, РГР.</p>
--	--

## Пояснительная записка

1 Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного 09.02.2018, приказ № 94, профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.05.2014 № 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09.06.2014 № 32622), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.12.2016 № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13.01.2017 № 45230), учебного плана в составе ОПОП по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки, , утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 7 от 28.02.2019 г).

**2. Цели и задачи учебной дисциплины «Радиоэлектронные устройства индикации и регистрации информации»** является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

### Задачи:

- изучить теорию организации радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации;
- изучить устройство и конструкцию отдельных типов радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации;
- изучить методы, позволяющие оценивать и оптимизировать работу радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации;
- изучить методы оценки влияния внешних факторов (метеоусловия) на работу радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации, определения причин, вызывающих отклонения рабочих параметров, расчета и установления оптимальных режимов работы радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации;
- изучить эксплуатационные характеристики и режимы работы, их оптимизацию, выбор ограничительных параметров и характеристик;
- научить пользоваться современными средствами исследования и диагностики процессов в радиоэлектронных устройствах индикации и регистрации информации;
- изучить методы диагностики и испытания радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации;

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и профессиональным стандартом **06.005 «Инженер-радиоэлектронщик»:**

Таблица 3.1. – Компетенции ФГОС ВО, формируемые дисциплиной

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1	ПК-1 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе	Компетенция реализуется полностью	ПК-1.1 <b>Знать</b> методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах. ПК-1.2 <b>Уметь</b> пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и

	с использованием стандартных пакетов прикладных программ		процессов. ПК-1.3 Владеть средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ.
--	--	--	---

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3<sup>3</sup> - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Вид учебной нагрузки <sup>4</sup>	Распределение трудоемкости дисциплины			
	Очная			
	Семестр			Всего часов
	9/ 5 курс			
Аудиторные часы				
Лекции	18			18
Практические работы	18			18
Лабораторные работы	18			18
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) <sup>5</sup>				
Прочая самостоятельная и контактная работа	54			54
Подготовка к промежуточной аттестации <sup>6</sup>				
Всего часов по дисциплине	108			108
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля				
Экзамен				
Зачет/зачет с оценкой	+			+
Курсовая работа (проект)				
Количество расчетно-графических работ	1			1
Количество контрольных работ				
Количество рефератов				
Количество эссе				

<sup>3</sup> Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

<sup>4</sup> При отсутствии вида учебной нагрузки ставить прочерк в соответствующей ячейке

<sup>5</sup> Контактная работа при выполнении курсовой работы (проекта) - 2 а.ч. (3 а.ч.) соответственно. Конкретный объем часов на выполнение курсовой работы (проекта) определяет разработчик

<sup>6</sup> Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения - 36 часов, для экзамена заочной формы обучения - 9 часов, для зачета заочной формы обучения - 4 часа.

Таблица 4<sup>7</sup>. - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы			
		Очная			
		Л	ПР	ЛР	СР
1.	<b>Введение</b>				
1.1	Предмет и задачи курса. Область применения радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации в радиосистемах, радиоустройствах и иных технических системах. Классификация радиоэлектронных устройств индикации и регистрации информации.	1			2
2.	<b>Классификация индикаторов</b>				
2.1	Классификация радиоэлектронных устройств индикации информации. Основные понятия и определения. Современные типы индикаторов. Технические характеристики, параметры и области применения, методы управления.	1	3		2
3.	<b>Растровые средства отображения информации</b>				
3.1	Основы телевизионной колориметрии. Телевизионные средства отображения информации растрового типа. Принцип формирования знаков. Структурная схема. Средства отображения информации с функциональным способом формирования буквенно-цифровых символов.	1	3		2
3.2	Цифровые и аналоговые мониторы, основные характеристики, параметры и область применения. Особенности построения современных мультичастотных мониторов. Принцип формирования изображений в компьютерных средствах отображения информации.	1	3		2
4.	<b>Виды индикаторов по принципу действия</b>				
4.1	Вакуумно-накальные индикаторы (ВНИ). Принцип действия, технические характеристики, параметры и области применения, методы управления. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.	1			2
4.2	Газоразрядные индикаторы (ГРИ). Принцип действия, технические характеристики, параметры и области применения, методы управления. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.	1			4
4.3	Вакуумно-люминисцентные индикаторы (ВЛИ). Принцип действия, технические характеристики, параметры и области применения, методы управления. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.	1	3		4
4.4	Электролюминисцентные индикаторы (ЭЛИ). Принцип действия, технические характеристики, параметры и области применения, методы управления. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.	1	3		4
4.5	Полупроводниковые знаковосинтезирующие индикаторы (ПЗСИ). Принцип действия, технические характеристики, параметры и области применения, методы управления.	1		18	4

<sup>7</sup> Разработчикам РИ можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МПТУ



	Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.				
4.6	Жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ). Устройство, характеристики, принцип действия, параметры, методы управления и область применения. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.	1			4
4.7	Электрохромные индикаторы (ЭХИ). Устройство, характеристики, принцип действия, параметры, методы управления и область применения. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.	1			4
4.8	Электрофоретические индикаторы (ЭФИ). Устройство, характеристики, принцип действия, параметры, методы управления и область применения. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.	1			4
5.	<b>Устройства регистрации информации</b>				
5.1	Назначение. Классификация. Область применения. Основные требования к радиоэлектронным устройствам регистрации информации. Основные технические параметры устройств регистрации информации. Перспективы развития.	1	3		4
6.	<b>Магнитные устройства регистрации информации</b>				
6.1	Физический принцип регистрации информации на магнитных носителях. Жесткие диски компьютеров, внешние носители на жестких дисках, накопители на гибких дисках. Технические характеристики магнитных устройств регистрации информации.	1			4
7.	<b>Оптические устройства регистрации информации</b>				
7.1	Физический принцип регистрации информации на оптических носителях. Технологии регистрации информации на CD, DVD, Blue-Ray Disk. Технические характеристики оптических устройств регистрации информации.	2			4
8.	<b>Твердотельные устройства регистрации информации</b>				
8.1	Физический принцип регистрации информации на твердотельных носителях. Технологии регистрации информации на SSD, Compact Flash, Memory Stick, xD Picture Card, SmartMedia, SecureDigital, MultiMedia Card, USB-Drive. Технические характеристики твердотельных устройств регистрации информации.	2			4
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и

## видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства <sup>8</sup>								Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	РГР	к/р	э	СР	
ПК-1	+	+	+	-	+		-	+	Опрос на лекции, конспект, защита практической работы. Защита ЛР. Защита РГР.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э – эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
1.	Исследование схемы сопряжения дешифратора с негативной логикой с полупроводниковым семисегментным знакосинтезирующим индикатором с общим анодом	3
2.	Исследование схемы управления 10-позиционным шкальным индикатором	3
3.	Исследование схемы сопряжения полупроводникового семисегментного знакосинтезирующего индикатора с источником сигнала в четырехразрядном двоичном коде	3
4.	Исследование схемы управления индикатором в статическом режиме	3
5.	Исследование схемы управления индикатором в мультиплексном (динамическом) режиме	3
6.	Исследование схемы электронного секундомера с выводом информации на двухразрядный полупроводниковый семисегментный знакосинтезирующий индикатор	3
<b>Итого:</b>		<b>18</b>

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
1.	Расчет колориметрических параметров суммы трех цветов, заданных их цветовыми координатами, графоаналитическим методом на цветовой диаграмме XYZ	3
2.	Расчет аналитической зависимости числа воспроизводимых градаций яркости от величины контраста	3
3.	Расчет траектории движения электронного луча при формировании растра с чересстрочной разверткой	3
4.	Расчет и построение эпюр токов в отклоняющей системе	3

<sup>8</sup> Оценочные средства указываются в соответствии с учебным планом

	кинескопа и синхронизация их значений с координатами положения развертывающего элемента в плоскости экрана	
5.	Расчет ширины частотной полосы телевизионного видеосигнала методом анализа параметров наиболее простого и наиболее сложного изображения	3
6.	Расчет кодирующей матрицы SECAM	3
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>

## 5. Перечень примерных тем расчетно-графической работы

РГР № 1 «Разработка электронных часов с выводом информации на четырехразрядный полупроводниковый семисегментный знакосинтезирующий индикатор».

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине<sup>9\*</sup>

1. Яров В.Н. Устройства приема и отображения информации. Практикум для вузов./ Яров В.Н. Мурманск: МГТУ, 2008 – 34 с.
2. Лисицына Л.И. Расчет и конструирование приборов отображения информации. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицына Л.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45155.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### *Основная литература:*

1. Лисицына Л.И. Расчет и конструирование приборов отображения информации. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицына Л.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45155.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### *Дополнительная литература:*

2. Булгакова С.А. Нелинейно-оптические устройства обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Булгакова С.А., Дмитриев А.Л.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2009.— 56 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67315.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Катунин Г.П. Основы мультимедийных технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Катунин Г.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2017.— 793 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60184.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Яров В.Н. Устройства приема и отображения информации. Практикум для вузов./ Яров В.Н. Мурманск: МГТУ, 2008 – 34 с.

## 9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины<sup>\*</sup>:

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>

#### 10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

#### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	506 В «Компьютерный класс» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Количество столов - 8 Количество стульев - 16 Посадочных мест - 16 Доска аудиторная - 1 ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 7 шт.

Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет»)

Промежуточная аттестация «зачет»				
№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	<b>Посещение лекций</b> (9 лекции - 18 ч.)	5	10	1-17 недели
	Нет посещений (меньше 6 лекций) – 0 баллов, (10 лекций) 63% - 10 баллов; (12 лекции) 75% -12 баллов; (18 лекции) 100 % -15 баллов			
2	<b>Выполнение лабораторных работ</b> (6 лаб. -	5	10	По расписанию
	Выполнение одной лаб/р – 3 балл, не в срок – 2 балл (выполнение фиксируется преподавателем)			
3	<b>Защита лабораторных работ</b>	10	20	3 - 17 неделя

