

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

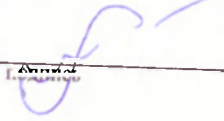
Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

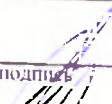
часть 1	Должность Доцент	кафедра РЭС и ТРО	подпись 	Ф.И.О. Милкин В.И.
часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

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. РП переутверждена на 21/22 уч.г.	Протокол заседания кафедры № 2 от 05.10.2020 Протокол заседания кафедры № 2 от 13.09.2021	
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			

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ г

## 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
Б1.В.05	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 3. Растровые средства отображения информации 4. Виды индикаторов по принципу действия 5. Устройства регистрации информации 6. Магнитные устройства регистрации информации 7. Оптические устройства регистрации информации 8. Твердотельные устройства регистрации информации</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b> <b>ФГОС</b> ПК- 1</p> <p><b>Формы отчетности:</b> 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			Всего часов
	Семестр			
	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 мультимедийных 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 знакосинтезирующие 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 раstra 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

