

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

**Методические указания для самостоятельной работы  
при изучении дисциплины (модуля)**

<b>Дисциплина</b>	<b>Б1.В.05 Радиоэлектронные устройства индикации и регистрации информации</b> <small>код, вид, тип и наименование практики по учебному плану</small>
<b>Специальность</b>	<b>11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы</b> <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
<b>Специализация</b>	<b>Радиоэлектронные системы передачи информации</b> <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
<b>Разработчик</b>	<b>Доц.каф. РЭСиТРО В.И. Милкин</b>

Мурманск  
2019

Составитель – Милкин Владимир Иванович, доцент кафедры радиоэлектронных систем и транспортного радиоборудования Мурманского государственного технического университета

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой радиоэлектронных систем и транспортного радиоборудования 19 ноября 2019 г., протокол № 8.

## ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**1.Целью дисциплины (модуля)**«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»

### 2.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-5 Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты	Компетенция реализуется полностью	ПК-5.1 Знать методики испытаний радиоэлектронных систем. ПК-5.2 Уметь проводить испытания радиоэлектронных систем и комплексов и анализировать их результаты. ПК-5.3 Владеть навыками проведения испытаний и анализа их результатов.

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 мультчастотных 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. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.	1		18	4

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>

### Перечень лабораторных работ

\n п	Темы лабораторных работ	Количество часов
		Очная
	2	3
1.	Исследование схемы сопряжения дешифратора с негативной логикой с полупроводниковым семисегментным	3

	знакосинтезирующим индикатором с общим анодом	
2.	Исследование схемы управления 10-позиционным шкальным индикатором	3
3.	Исследование схемы сопряжения полупроводникового семисегментного знаковосинтезирующего 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 знаковосинтезирующий индикатор	3
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>

### Перечень практических работ

\n п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
	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 кинескопа и синхронизация их значений с координатами положения развертывающего элемента в плоскости экрана	3
5.	Расчет ширины частотной полосы телевизионного видеосигнала методом анализа параметров наиболее простого и наиболее сложного изображения	3
6.	Расчет кодирующей матрицы SECAM	3

### Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Наименование тем и содержание самостоятельной работы
1	<b>Классификация индикаторов</b>
2	Классификация радиоэлектронных устройств индикации информации. Основные понятия и определения. Современные типы индикаторов. Технические характеристики, параметры и области применения, методы управления.
3	<b>Растровые средства отображения информации</b>
4	Основы телевизионной колориметрии. Телевизионные средства отображения информации растрового типа. Принцип формирования знаков. Структурная схема. Средства отображения информации с функциональным способом формирования буквенно-цифровых символов.
5	Цифровые и аналоговые мониторы, основные характеристики, параметры и область применения. Особенности построения современных мультислотных мониторов. Принцип формирования изображений в компьютерных средствах отображения информации.
6	<b>Виды индикаторов по принципу действия</b>
7	Вакуумно-накальные индикаторы (ВНИ). Принцип действия, технические характеристики, параметры и области применения, методы управления. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.
8	Газоразрядные индикаторы (ГРИ). Принцип действия, технические характеристики, параметры и области применения, методы управления. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.
9	Вакуумно-люминисцентные индикаторы (ВЛИ). Принцип действия, технические характеристики, параметры и области применения, методы управления. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.
10	Электролюминисцентные индикаторы (ЭЛИ). Принцип действия, технические характеристики, параметры и области применения, методы управления. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.
11	Полупроводниковые знаковосинтезирующие индикаторы (ПЗСИ). Принцип действия, технические характеристики, параметры и области применения, методы управления. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.
12	Жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ). Устройство, характеристики, принцип действия, параметры, методы управления и область применения. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.
13	Электрохромные индикаторы (ЭХИ). Устройство, характеристики, принцип действия, параметры, методы управления и область применения. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.
14	Электрофоретические индикаторы (ЭФИ). Устройство, характеристики, принцип действия, параметры, методы управления и область применения. Маркировка, цоколевка, особенности эксплуатации.
15	<b>Устройства регистрации информации</b>
15	Назначение. Классификация. Область применения. Основные

	требования к радиоэлектронным устройствам регистрации информации. Основные технические параметры устройств регистрации информации. Перспективы развития.
16	<b>Магнитные устройства регистрации информации</b>
16	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.
17	<b>Оптические устройства регистрации информации</b>
17	Физический принцип регистрации информации на оптических носителях. Технологии регистрации информации на CD, DVD, Blue-RayDisk. Технические характеристики оптических устройств регистрации информации.
18	<b>Твердотельные устройства регистрации информации</b>
18	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.

## 5. Методические рекомендации

### 5.1 Методические рекомендации по организации работы обучающихся во время проведения лекционных занятий

- В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.
- Обучающемуся, в ходе лекционных занятий, необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.
- Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### 5.2 Методические указания к выполнению практических работ

- Практические работы сочетают элементы теоретического исследования и практических навыков. Выполняя практические работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, практически осваивая конкретные решения, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.
- Выполнение практических работ направлено на:
  - обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
  - формирование умений применять полученные знания для практической деятельности;
  - развитие теоретических, аналитических, проектировочных, знаний и умений;



- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.
- Практические занятия, как вид учебной деятельности, проводятся в учебных помещениях и лабораториях, при необходимости, с использованием к сети интернет.
- Форма организации обучающихся для проведения практического занятия – групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. Оборудование используется в соответствии с инструкциями по эксплуатации.
- Результаты выполнения практической работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

### **5.3 Методические указания к выполнению лабораторных работ**

- Лабораторные работы сочетают элементы теоретического исследования и практической работы. Выполняя лабораторные работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, так как многие теоретические определения, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.
- Выполнение лабораторных работ направлено на:
  - обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
  - формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;
  - развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
  - выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.
- Лабораторные занятия, как вид учебной деятельности, проводятся в специальной лаборатории кафедры, оборудованной для выполнения лабораторных работ (заданий).
- Форма организации обучающихся для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. Оборудование используется в соответствии с инструкциями по эксплуатации.
- Результаты выполнения лабораторной работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

### **5.4 Проведение занятий в интерактивной форме**

- Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.
- Интерактивная форма обучения реализуется в виде проблемных лекций, коллективных решениях творческих задач и использовании метода проектов.
- **Проблемная лекция.** На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания обучающихся в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Разрешение проблемной ситуации происходит путем организации направления поиска ее решения, выдвижения гипотез и их проверки, решения задач различными способами, нахождения

наиболее рационального пути решения и т.д.; анализа полученного результата, обсуждения противоречий или неоднозначности выводов и т.п.

- **Коллективные решения творческих задач.** Под творческими заданиями понимаются такие учебные задания, которые требуют от обучающихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов, несколько методов решения.

### **5.5 Методические рекомендации к самостоятельной работе**

- Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой обучающихся).

- Самостоятельная работа обучающихся (далее – СРО) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности обучающегося. СРО играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРО должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

- К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие обучающихся в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом СРО играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

- В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

- Формы самостоятельной работы обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, патентной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

- Самостоятельная работа приобщает обучающихся к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

- Основной формой самостоятельной работы обучающегося является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и лабораторных занятиях.

### **5.5 Методические рекомендации по решению тестовых заданий**

- Тестовая система предусматривает вопросы/задания, на которые обучающийся должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность.

- При отсутствии какого-либо одного ответа на вопрос, предусматривающий множественный выбор, весь ответ считается неправильным.

- Ответы правильные выделяются в тесте подчеркиванием или любым другим символом.

## **5.6 Методические рекомендации к выполнению РГР.**

- При написании РГЗ обучающийся должен показать умение работать с литературой, анализировать информационные источники, делать обоснованные выводы.
- Работа над выбранной темой требует от обучающегося знаний методологии выполнения исследования, творческого подхода, логики, аргументации изложения, отражения личного отношения к исследуемой проблеме, прилежания, профессионализма.

Порядок выполнения РГР состоит из следующих этапов:

- подбор темы и литературы для ее выполнения;
  - разработка рабочего плана;
  - изучение специальных источников информации;
  - формирование основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций;
  - оформление РГР в соответствии с общими требованиями к оформлению пояснительных записок дипломных и курсовых проектов
  - защита РГР.
- Важным этапом выполнения РГР является изучение литературных источников. Эта работа начинается с момента выбора темы РГР. В своей работе обучающийся должен показать умение использовать не только специальную техническую литературу, но и экономическую, нормативно-правовые акты, стандарты и ГОСТы.
- Список литературы должен быть оформлен в строгом соответствии с правилами библиографии. В тексте РГР обязательно должны быть ссылки на используемую литературу. Количество наименований в списке литературы должно быть не менее 15.

## **5.7 Методические рекомендации по подготовке презентации**

### **Алгоритм создания презентации:**

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

### **Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:**

- первый слайд – титульный, предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

### **Требования к оформлению и представлению презентации:**

- Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
- Тщательно структурированная информация.
- Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
- Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
- Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
- Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
- Графика должна органично дополнять текст.
- Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

## **5.8 Методические рекомендации по подготовке доклада**

### **Алгоритм создания доклада:**

- 1 этап – определение темы доклада

- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

### **Контрольные вопросы:**

1. Основные принципы формирования и восприятия информационных моделей.
2. Информационная модель и формирование ее элементов.
3. Основные фотометрические параметры.
4. Структура и основные технические параметры средств отображения информации.
5. Назначение и области применения средств отображения информации.
6. Информационные модели, их виды параметры и характеристики.
7. Информационная емкость информационных моделей в информационном поле.
8. Основы цветового зрения и колориметрические системы, способы смещения цветов.
9. Виды дискретизации при передаче ТВ-изображений. Виды разверток.
10. Телевизионный сигнал, его временные и спектральные характеристики.
11. Структурная схема ТВ-системы. Полный ТВ-сигнал.
12. Телевизионное изображение и его параметры. Качество ТВ-изображения, виды искажений изображения, способы их оценки. Испытательные сигналы и таблицы.
13. Оптико-электрические и электрооптические преобразования в устройствах ТВ и ОИ.
14. Основные физические процессы в преобразователях изображений и сигналов. Оптико-электрические преобразователи, типы мишеней передающих трубок. Классификация передающих трубок, видикон.
15. Преобразователи на основе ПЗС.
16. Кинескопы черно-белые и цветные.
17. Усилители в устройствах ОИ и ТВ, их структура и функции. Противозумовая коррекция, коррекция апертурных, нелинейных искажений, восстановление постоянной составляющей.
18. Процессы и устройства развертки. Выходные каскады устройств развертки. Особенности прогрессивной и чересстрочной разверток.
19. Процессы и устройства синхронизации, цепи синхронизации в ТВ-системах. Методы повышения помехоустойчивости устройств синхронизации.
20. Методы генерации символов в устройствах ОИ на основе ЭЛТ. Типовые функциональные схемы этих устройств.
21. Способы кодирования и декодирования сигналов. Передача цветовой информации в системах ПАЛ и СЕКАМ.

22. Передача цветовой информации в системах ПАЛ и СЕКАМ. Структурные схемы систем.
23. Системы прикладного телевидения, структура, особенности технических параметров и их расчет. Применение ТВ-систем на морском транспорте. Особенности прикладных ТВ-систем
24. Цифровые преобразования в телевизионных системах.
25. Структура и параметры сигналов в цифровой ТВ-системе. Способы и структура устройств цифрового кодирования ТВ-сигналов.
26. Системы и устройства отображения информации.
27. Структура систем ОИ, основные виды функциональных элементов ОИ и их взаимодействие. Основные технические характеристики устройств ОИ.
28. Знаковые и графические устройства ОИ, средства ввода-вывода информации. Основные элементы отображения в устройствах ОИ, их параметры.
29. Судовые средства ОИ, их состав и место в бортовых комплексах сбора и обработки информации. Виды компоновок, основные параметры и характеристики.
30. Основы эксплуатации систем и устройств ОИ и ТВ.
31. Организация и особенности технической эксплуатации средств ОИ ТВ.
32. Телевизионная метрика и способы ТВ-измерений параметров и характеристик сигналов и каналов.
33. Основные физические процессы в преобразователях изображений и сигналов.
34. Классификация датчиков. Виды и принципы работы оптико-электрических преобразователей, их характеристики и параметры. Использование внутреннего фотоэффекта.
35. Твердотельные фотоэлектрические преобразователи. Принцип работы ПЗС преобразователей.
36. Устройства приемников телевизионного сигнала на ПЗС. Линейный приемник изображения.
37. Виды и принципы работы электрооптических преобразователей. Преобразователи на основе ЭЛТ, типы и конструктивные особенности.  
Элементы управления электронным лучом кинескопа и их назначение. Жидкокристаллические и плазменные элементы в УОИ.
38. Телевизионный сигнал, его свойства, особенности и характеристики.
39. Формирование сигнала изображения при конечных размерах развертываемого элемента.

40. Структура, частотный спектр ТВ-системы, телевизионное изображение и его характеристики.
41. Оценка качества ТВ-изображения по испытательным таблицам.
42. Системы и стандарты телевидения (НТСК, ПАЛ, СЕКАМ). Основные параметры изображения полного телевизионного сигнала. Методы квадратурной модуляции.
43. Особенности цветоразностных сигналов систем НТСК, ПАЛ, СЕКАМ. Особенности уплотнения спектра, использование поднесущих частот.
44. Особенности передачи и приема телевизионных сигналов.  
Апертурная и гамма-коррекция, восстановление постоянной составляющей.
45. Цифровое телевизионное наземное и эфирное вещание в стандарте DVB-T/H/T2.  
Технология MPEG over IP.
46. Принципы и особенности представления информации в бортовых системах морских судов.
47. Структура систем отображения информации, основные виды функциональных частей системы и их взаимодействие. Устройства отображения информации, их технические параметры.
48. Знаковые и графические устройства отображения информации, средства ввода/вывода.
49. Бортовые средства отображения информации, используемые на современных морских судах, их состав и место в бортовых комплексах сбора и обработки информации.
50. Перспективные устройства отображения информации на морском транспорте.
51. Организация и особенности технической эксплуатации средств ОИ и ТВ.
52. Телевизионная метрика и способы ТВ-измерений параметров и характеристик сигналов и каналов, контроль состояния средств ОИ.
53. Вакуумные люминесцентные индикаторы. Накаливаемые вакуумные индикаторы.
54. Газоразрядные индикаторы. Жидкокристаллические индикаторы.
55. Малоразрядные цифровые и буквенно-цифровые СОИ. Средства отображения знакографической информации на матричных экранах.
56. Телевизионные СОИ с микропроцессорной системой управления. Микропроцессорные СОИ на дискретных индикаторах.
57. Информационные комплексы отображения визуальной информации
58. Перечислите основные требования к современным системам отображения информации.
59. Перечислите основные параметры СОИ.
60. Назовите два основных класса индикаторных элементов. Какие из них нашли широкое применение в настоящее время?

61. Приведите примеры современных бортовых систем отображения информации выпускаемых отечественными и зарубежными фирмами.
62. Что положено в основу электролюминесценции?
63. Что представляет из себя светодиод?
64. Какая рабочая среда у плазменных УОИ?
65. Какие виды голограмм вы знаете?
66. Какие недостатки присущи голографическим индикаторам?
67. Каким образом достигается свечение в ЖКИ?
68. Перечислите достоинства и недостатки ЖКИ.
69. С какими новыми технологиями в УО вы знакомы?
70. Какие цели преследуются при создании систем индикации?
71. Какие модули программ включает в себя математическое обеспечение УОИ?
72. Средства отображения информации на дискретных индикаторах.
73. Системы адресации. Малоразрядные цифровые и буквенно-цифровые средства отображения информации.
74. Средства отображения знакографической информации на матричных экранах.
75. Микропроцессорные системы отображения информации. Общие принципы построения.
76. Телевизионные средства отображения информации с микропроцессорной системой управления.
77. Микропроцессорные средства отображения информации на дискретных индикаторах.

### **Список рекомендуемой 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.