

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

А.В. Корячко

## **Электронные устройства отображения информации рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электронных приборов**  
Учебный план 11.03.04\_21\_00.plx  
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Мишин Валерий Юрьевич*

Рабочая программа дисциплины

**Электронные устройства отображения информации**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электронных приборов**

Протокол от 02.06.2021 г. № 6

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Чиркин Михаил Викторович

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**Электронных приборов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Электронных приборов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Электронных приборов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

**Электронных приборов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью освоения дисциплины «Электронные устройства отображения информации» является ознакомление студентов с основными видами, конструкциями, электрическими и светотехническими характеристиками современных устройств отображения информации, а также физическими основами преобразования электрических сигналов в видимое изображение.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- приобретение студентами теоретических знаний по физическим основам явлений и процессов, протекающих при преобразовании электрических сигналов в видимое излучение и лежащих в основе функционирования наиболее распространенных УОИ;
1.4	- ознакомление с конструкцией и получение практических навыков в экспериментальном определении рабочих характеристик и параметров некоторых типов индикаторов;
1.5	- приобретение навыков в расчете характеристик и показателей эффективности преобразования энергии в приборах.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Схемотехника
2.1.2	Тепловые процессы в электронике
2.1.3	Электромагнитные поля и волны. Ч.2
2.1.4	Информационные технологии
2.1.5	Твердотельная электроника
2.1.6	Технологические процессы нанoeлектроники
2.1.7	Цифровая обработка сигналов в электронных устройствах
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Лазерные технологии в промышленности
2.2.3	Микропроцессоры в электронных устройствах
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Производственная практика
2.2.6	Световые технологии

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1: Способен строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования и проводить анализ результатов</b>	
<b>ПК-1.1. Проводит моделирование и исследования функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</b>	
<p><b>Знать</b> основные законы классической и особенности современной научной картины мира для целенаправленного поиска новых знаний и умений в сфере будущей профессиональной деятельности..профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь</b> анализировать и выделять то новое, что позволяет выстраивать адекватную современному уровню знаний научную картину мира.</p> <p><b>Владеть</b> анализировать физическую сущность процессов при распространении электромагнитных волн в средах, обладающих различными электрическими и магнитными свойствами; направляющих системах и объемных резонаторах, в том числе при использовании их в различных приборах электронной техники, адаптировать современные методы расчета данных процессов к потребностям электроники и нанoeлектроники.</p>	
<b>ПК-2: Способен анализировать, систематизировать и обобщать результаты исследований приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</b>	
<b>ПК-2.1. Анализирует научные данные, результаты экспериментов и наблюдений</b>	

<p><b>Знать</b> современные парадигмы и проблемы в области расчета и анализа электромагнитных полей, цепей с распределенными параметрами и электродинамических процессов в направляющих системах, особенности современного этапа развития науки об электродинамических системах и процессах и практики их применения.</p> <p><b>Уметь</b> анализировать физическую сущность процессов при распространении электромагнитных волн в средах, обладающих различными электрическими и магнитными свойствами; направляющих системах и объемных резонаторах, в том числе при использовании их в различных приборах электронной техники, адаптировать современные методы расчета данных процессов к потребностям электроники и наноэлектроники.</p> <p><b>Владеть</b> методами применения соответствующего физико-математического аппарата для расчета и анализа электромагнитных полей и цепей с распределенными параметрами.</p>
<p><b>ПК-2.2. Систематизирует и обобщает результаты исследований приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, представляет материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</b></p> <p><b>Знать</b> методы поиска и анализа научно-технической информации в области исследования электронных устройств отображения информации с использованием современных приборов и устройств.</p> <p><b>Уметь</b> самостоятельно осуществлять поиск информации о современных способах исследования электронных устройств отображения информации с использованием современных приборов и устройств.</p> <p><b>Владеть</b> Методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области электронных устройств отображения информации с использованием современных приборов и устройств, способами осмысления и критического анализа научной информации.</p>

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	основные разделы высшей математики, соответствующие разделы физики, химии, твердотельной электроники. Предполагается, что студентами ранее усвоены уравнения движения заряженных частиц в электрическом и магнитном полях, уравнения Шредингера, строение атома, закономерности взаимодействия ускоренных электронов с атомами и молекулами, энергетические диаграммы металлов, полупроводников и диэлектриков.
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	выбирать наиболее эффективные методы экспериментальной оценки качества устройств отображения информации.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	навыками по выбору методов и расчету основных характеристик устройств, иметь представление о характеристиках наиболее широко применяемых современных и перспективных электронных устройств отображения информации.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1.</b>					
1.1	Введение. Общие понятия и определения: изображение, его характеристики и восприятие; УОИ и их параметры /Тема/	7	0			

1.2	<p>Информация; информационная модель; элементы ИМ и элемент отображения; алфавит ИМ; основание кода алфавита; информационное поле; буквенно-цифровые, графические, полутоновые и комбинированные ИМ. Понятие знакоместа, элемента отображения.</p> <p>Знакомоделирующий, знакогенерирующий и знаковосинтезирующий способ формирования элементов ИМ. Полиграммы и сегменты.</p> <p>Формирование цвета в информационных моделях. Субтрактивный, бинокулярный и аддитивный способы формирования цветности. Координаты цветности. Пространственный, оптический параллельный и оптический последовательный методы смешения цветов. Триады и тетрады.</p> <p>Физиологические основы индикаторной техники. Кривая видности глаза человека. Особенности сумеречного зрения, детского зрения, влияние яркости на диапазон видимых длин волн. Динамический диапазон воспринимаемых глазом яркостей и закон Вебера-Фехнера. Инерционность зрения и закон Тальбота. Градации яркости и яркость различных источников.</p> <p>/Лек/</p>	7	1	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.3	Изучение конспекта лекций. /Ср/	7	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.4	Обобщенная структура УОИ. /Тема/	7	0			
1.5	<p>Основные эксплуатационные параметры УОИ: алфавит и основание кода алфавита; информационная емкость и быстродействие УОИ; разрешающая способность и точность воспроизведения информации; надежность и стоимость; диаграмма направленности и углы обзора; срок службы и потребляемая мощность; Фотометрические характеристики изображения, формируемого УОИ. Фото- и радиометрия. Световой поток, сила света, светимость и энергетическая светимость, яркость и энергетическая яркость. Контраст как отношение фотометрических единиц. Многообразие определений контраста.</p> <p>Разновидности УОИ. Проекционные УОИ, УОИ индивидуального (и коллективного пользования)</p> <p>/Лек/</p>	7	1	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.6	<p>Расчет характеристик, иллюстрирующих особенности восприятия световых потоков глазом человека; Расчет фотометрических характеристик имитатора ячейки индикатора.</p> <p>/Пр/</p>	7	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет

1.7	Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.8	Катодолуминесцентные индикаторы /Тема/	7	0			
1.9	Особенности взаимодействия ускоренных электронов с веществом. Высоковольтные катодолуминесцентные индикаторы. Современные цветные кинескопы и основные возможности их совершенствования. Плоские электронно-лучевые индикаторы и их разновидности. Катодолуминесцентные индикаторы на автоэлектронной эмиссии. Формула Фаулера-Нордхейма для плотности тока с острия. Современное состояние производства дисплеев на полевой эмиссии. Низковольтные вакуумные люминесцентные индикаторы. Принцип работы. Конструкции и марки отечественных индикаторов". Современные индикаторы фирмы Noritake Itron. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.10	Катодолуминесцентные индикаторы /Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет, Лабораторная работа
1.11	Расчет квантового выхода и светоотдачи катодолуминофоров ЭЛТ для заданной яркости и диагонали экрана /Пр/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.12	Особенности взаимодействия ускоренных электронов с веществом. Высоковольтные катодолуминесцентные индикаторы. Плоские электронно-лучевые индикаторы и их разновидности. Катодолуминесцентные индикаторы на автоэлектронной эмиссии. Формула Фаулера-Нордхейма. Низковольтные вакуумные люминесцентные индикаторы. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.13	Жидкокристаллические индикаторы /Тема/	7	0			

1.14	Смектические, нематические и холестерические жидкие кристаллы. Диэлектрическая и оптическая анизотропия. Электрооптические эффекты в ЖК: динамическое рассеяние, оптическая память, твист-эффект и двулучепреломление. Материалы ЖК. Конструкции ЖКИ. Способы адресации. Устройство ЖКИ с активной матрицей на тонкопленочных транзисторах. Современные технологии ЖКИ фирмы Sharp, IBM и LG Philips LCD. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.15	Смектические, нематические и холестерические жидкие кристаллы. Диэлектрическая и оптическая анизотропия. Электрооптические эффекты в ЖК. Конструкции ЖКИ. Способы адресации. /Ср/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.16	Газоразрядные индикаторы /Тема/	7	0			
1.17	Фотолюминофоры в газоразрядных индикаторах Составы, характеристики, спектры возбуждения люминофоров. Светоотдача и квантовый выход люминофоров. Особенности разряда в индикаторах. Спектры излучения газового разряда. Особенности таунсендовского и короткоимпульсного разрядов. Ультрафиолетовое излучение отрицательного тлеющего свечения и положительного столба тлеющего разряда. Основные виды газоразрядных индикаторов. Дискретные знакомоделирующие и знаковосинтезирующие индикаторы. Шкальные газоразрядные индикаторы. Газоразрядные индикаторные панели (ГИП) и их разновидности. Конструкция современных ГИП постоянного тока. Способы управления и режимы работы. Форма импульсов тока и напряжения ячеек. ГИП с памятью. Способы реализации памяти. /Лек/	7	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.18	Исследование характеристик ячейки газоразрядной панели. /Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет, Лабораторная работа
1.19	Расчет времени формирования газового разряда в ячейке ГИП постоянного тока; Расчет светового потока и светоотдачи элемента накального индикатора /Пр/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет

1.20	Фотолюминофоры в газоразрядных индикаторах Составы, характеристики, спектры возбуждения люминофоров. Светоотдача и квантовый выход люминофоров. Особенности разряда в индикаторах. Спектры излучения газового разряда. Основные виды газоразрядных индикаторов. Газоразрядные индикаторные панели. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.21	ГИП переменного тока /Тема/	7	0			
1.22	ГИП переменного тока. Принцип работы и характеристики “классических” ГИП с ортогональными электродами. Схема замещения ячейки, осциллограммы импульсов напряжения и тока. Перезарядная характеристика. Запись и стирание информации. Формы импульсов опорного напряжения, способы управления. Трехэлектродные ГИП переменного тока с поверхностным разрядом. Конструкция и способ управления. ALIS-технология. Плазменные видеомониторы и моноблочные ГИП с размером по диагонали 150 дюймов фирм Sony и NEC Technologies. Разработки ОАО "Плазма", "Инфор", "Инкотекс" /Лек/	7	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.23	Плазменные индикаторы переменного тока /Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет, Лабораторная работа
1.24	Расчет амплитуды опорного напряжения и импульса тока в ячейке ГИП переменного тока /Пр/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.25	Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.26	Электролюминесцентные индикаторы /Тема/	7	0			
1.27	Инжекционная и предпробойная электролюминесценция. Неорганические СИД. Коэффициент инжекции, внутренний и внешний квантовый выход. Конструкция СИД и плоских излучающих сегментов. Органические светодиоды (OLED). Конструкция, современное состояние и способы управления. Индикаторы и УОИ на предпробойной электролюминесценции. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет

1.28	Электролюминесцентные индикаторы /Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет, Лабораторная работа
1.29	Расчет характеристик ячейки электролюминесцентного индикатора; Расчет времени переключения ячейки жидкокристаллического индикатора /Пр/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.30	Инжекционная и предпробойная электролюминесценция. Неорганические СИД. Коэффициент инжекции, внутренний и внешний квантовый выход. Конструкция СИД и плоских излучающих сегментов. Органические светодиоды (OLED). Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.31	Дисплеи с пространственным перемещением элементов /Тема/	7	0			
1.32	Индикаторы с механическим перемещением элементов. Индикаторы с перемещением заряженных частиц. Дисплеи на основе эффекта электросмачивания. Перспективные технологии дисплеев – «крылья бабочки», фотонные чернила, трансфлективные. Электрохромные индикаторы на органических материалах (WO <sub>3</sub> , MoO <sub>3</sub> и других). Устройство и принцип работы. Индикаторы на основе полимерных материалов (polyvision). Проводящие полимеры. Редокс-полимеры в восстановленном и окисленном состоянии. Достоинства и недостатки /Лек/	7	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.33	Индикаторы с механическим перемещением элементов. Индикаторы с перемещением заряженных частиц. Электрохромные индикаторы на органических материалах. /Ср/	7	5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.34	Электрофоретические индикаторы /Тема/	7	0			
1.35	Устройство и принцип работы, преимущества и недостатки. Электромагнитные индикаторы. Принцип действия табло на электромагнитных дисках, магнитных шариках. Современные "блинкерные" табло. Электромеханический индикатор "гирикон". Принцип действия. «Электронные чернила» и современные устройства «reader». Парожидкостные индикаторы. Конструкция отдельной ячейки и принцип работы /Лек/	7	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет

1.36	Электрофоретические индикаторы. Электромагнитные индикаторы. Электромеханический индикатор. Изучение конспекта лекций. /Ср/	7	5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.37	Устройства формирования изображений больших размеров /Тема/	7	0			
1.38	Проекционные системы отображения информации. Виды проекционных устройств. CRT фронтальные проекторы и проекционные телевизоры на проекционных кинескопах. Жидкокристаллические ЖК проекторы с одной тройной ЖК-панелью просветного типа, с тремя простыми панелями. Светодиодные проекторы. Проекционные УОИ на квантоскопах. Проекторы с цифровой обработкой света на основе матриц микрозеркал (DLP-DMD проекторы). MEMC-проекторы на основе линейного (одномерного) модулятора. Лазерные проекционные устройства. Лазерно - люминофорные проекторы. Светоклапанные проекторы с модуляцией света за счет дифракции на масляной пленке. Принцип действия, достоинства и недостатки. Устройство проектора «Эйдофор» /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.39	Проекторы на сегнетоэлектрических формирователях изображения. Формирователи изображений на электрооптическом эффекте (ТИТУС, ФОТОТИТУС, ПРОМ). Формирователи изображения на основе сегнетокерамических материалов (Ферпик, Керампик, Феррикон). Большие моно- и составные экраны. Большие экраны на основе ламп накаливания. Большие экраны на дискретных светодиодах. Составные экраны на основе стыкуемых модулей и экраны на основе проекционных видеомодулей (видеостены). /Ср/	7	5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.40	Дисплеи объемного изображения /Тема/	7	0			
1.41	Стереоскопические, мультивидовые, голографические и волнометрические разновидности 3D дисплеев. Физические основы, современное состояние и возможности каждого вида дисплеев. Адаптивные трехмерные дисплеи /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
1.42	Изучение конспекта лекций. Подготовка к зачету. /Ср/	7	10	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
	<b>Раздел 2.</b>					
2.1	ИКР /Тема/	7	0			

2.2	/ИКР/	7	0,25	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет
2.3	Зачет /Тема/	7	0			
2.4	Зачет /Зачёт/	7	8,75	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Зачет

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине " Электронные устройства отображения информации ")

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	А.Е. Чижиков	Приборы и устройства для формирования видимого изображения : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2004,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/156">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/156</a>
Л1.2	Чижиков А.Е.	Электронные устройства отображения информации : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/548">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/548</a>
Л1.3	Чижиков А.Е.	Устройства отображения информации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2009,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1272">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1272</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Самарин А. В.	Жидкокристаллические дисплеи. Схемотехника, конструкция и применение	Москва: СОЛОН-□, 2016, 288 с.	5-93455-178-7, <a href="http://www.iprbookshop.ru/90426.html">http://www.iprbookshop.ru/90426.html</a>
Л2.2	Самарин А.В.	Жидкокристаллические дисплеи.Схемотехника,конструкция и применение	М.:СОЛОН-□, 2002, 304с.	5-93455-178-7, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.3	Беляева Н. Н., Ерганжиев Н. А.	Плоскопанельные дисплеи : учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2018, 44 с.	, <a href="https://e.lanbook.com/book/180105">https://e.lanbook.com/book/180105</a>

### 6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Чижиков А.Е.	Электронные устройства отображения информации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1843">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1843</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «IPRBook». ЭБС издательства «IPRBook»
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань». ЭБС издательства «Лань»

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	358 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель (200 мест), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска.
2	227 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий, компьютерный класс. Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Учебно-лабораторные стенды, осциллографы DS1052E, мультиметры APPA-207, источники питания импульсный НУ3010E, генераторы сигналов GRG-3015, специализированная мебель, магнито-маркерная доска

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины " Электронные устройства отображения информации ")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Серебряков Андрей  
Евгеньевич, Заместитель заведующего кафедрой

**20.09.23** 14:59 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Чиркин Михаил  
Викторович, Ректор

**20.09.23** 17:14 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей  
Вячеславович, Проректор по учебной работе

**21.09.23** 08:55 (MSK)

Простая подпись