

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
 ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
 образования  
 "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова

(инициалы, фамилия)

*О.В. Тихоненкова*

(подпись)

«21» 06 2021г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы отображения информации»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

*доц. к.т.н. доц.*  
 (должность, уч. степень, звание)

*[Подпись]*  
 (подпись, дата)

*В.М. Смирнов*  
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

«26.05» 2021г, протокол № 07

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

*[Подпись]*  
 (подпись, дата)

А.Ф. Крячко

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.05.01(02)

к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

*[Подпись]*  
 (подпись, дата)

К.Н. Тимофеев

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

*[Подпись]*  
 (подпись, дата)

О.Л. Балышева

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Системы отображения информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ»

ПК-5 «Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных: с инженерной психологией, в частности, с выбором параметров устройств отображения информации с учетом свойств зрительного анализатора оператора и процессов зрительного восприятия; с физическими принципами работы дискретных индикаторов и возможностью их использования для построения аппаратуры отображения индивидуального и коллективного пользования, применяемой в системах передачи, приема и информации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, коллоквиумы, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение студентами необходимых навыков в области создания систем отображения информации на базе последних отечественных и зарубежных достижений в области визуализации и отображения оперативной радиолокационной обстановки, визуальных средств контроля функционирования радиотехнической аппаратуры, представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области разработки аппаратуры отображения информации на индикаторах индивидуального и коллективного пользования.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ	ПК-4.В.1 владеть современными средствами разработки цифровых радиотехнических устройств
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ПК-5.3.1 знать методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах ПК-5.У.1 уметь пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов ПК-5.В.1 владеть средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- « Основы теории связи»,
- « Радиоавтоматика»,

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- « Радиолокационные системы и комплексы»,
- « Радионавигационные системы и комплексы»,
- «Узлы и элементы радиоэлектронных биотехнических систем»,
- «Технические средства телемедицины»,
- «Радиоэлектронные средства защиты объектов и информации».

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№б
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	30	30
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> экзамен (Экз.)	Экз.	Экз.

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
<b>Раздел 1. Инженерная психология</b> <b>Тема 1.1. Назначение задачи и структура курса</b> <b>Тема 1.2 Характеристики зрительной системы человека и выбор параметров разложения устройств отображения</b>	8		8		10

информации растрового типа. <b>Тема 1.3</b> Динамика процессов зрительного восприятия и их характеристики					
<b>Раздел 2. Структура СОИ</b> <b>Тема 2.1.</b> Информационные модели <b>Тема 2.2</b> Способы кодирования информации	4		2		2
<b>Раздел 3</b> Активные дискретные индикаторы <b>Тема 3.1</b> Физические принципы и характеристики дискретных индикаторов <b>Тема 3.2</b> Индикаторы на ЭЛТ <b>Тема 3.3</b> Индикаторы накаливания и газоразрядные индикаторы <b>Тема 3.4</b> Электролюминесцентные индикаторы <b>Тема 3.5</b> Современные технологии активных индикаторов	8		7		6
<b>Раздел 4 Пассивные индикаторы</b> <b>Тема 4.1</b> Светомодулирующие индикаторы <b>Тема 4.2</b> Индикаторы на жидких кристаллах	8				8
<b>Раздел 5 Индикаторы коллективного пользования</b> <b>Тема 5.1</b> Назначение аппаратуры коллективного пользования. История развития. <b>Тема 5.2</b> Проекторы на жидких кристаллах <b>Тема 5.3</b> Проекторы <i>DLP</i> , лазерные проекторы <b>Тема 5.4</b> Ситуационные экраны, табло.	6				4
Итого в семестре:	34		17		30
Итого:	34	0	17	0	30

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
---------------	---

<p><b>1</b></p>	<p><b>Раздел 1. Инженерная психология</b></p> <p><b>Тема 1.1</b> Назначение задачи и структура курса Динамические системы, общие сведения о системах отображения и роли систем отображения информации в АСУ. Роль и место телевизионных систем отображения информации. Структуры телевизионных систем отображения информации. Деятельность человека-оператора в системе проектирования и производстве радиоэлектронных средств. Сравнительные информационные характеристики анализаторов человека: зрительного, слухового, тактильного, обонятельного и вкусового.</p> <p><b>Тема 1.2</b> Характеристики зрительной системы человека и выбор параметров разложения устройств отображения информации растрового типа. Характеристики зрительной системы человека: пространственные – контрастная чувствительность зрения, закон Вебера - Фехнера, определение числа уровней квантования при аналого-цифровом преобразовании видеосигналов; разрешающая способность зрительной системы, острота зрения, выбор параметров дискретизации изображения - число строк разложения. Временные характеристики зрительной системы: законы Рикко, Блоха, критическая частота мельканий и критическая частота по слитности движения, выбор частоты кадров и полей при чересстрочной развертке. Закон Тальбота и динамическая индикация. Обнаружение и различение движения. Механизмы подготовки зрения к предметному видению. Информационные характеристики зрительного восприятия.</p> <p><b>Тема 1.3</b> Динамика процессов зрительного восприятия и их характеристики. Процесс зрительного восприятия и формирование концептуальной модели. Свойства и этапы зрительного восприятия. Восприятие сочетания фигура-фон, восприятие движения. Восприятие пространства. Восприятие цвета.</p>
<p><b>2</b></p>	<p><b>Раздел 2. Структура СОО</b></p> <p><b>Тема 2.1.</b> Информационные модели Информационная модель (ИМ) и требования к ней. Характеристики информационных моделей: количество передаваемой информации, пространственная организация модели, развертка информационной модели во времени, полнота отображаемой информации. Типы информационных моделей.</p> <p><b>Тема 2.2</b> Способы кодирования информации Способы кодирования информации и ИМ: буквенно-цифровое кодирование, кодирование условными знаками, кодирование цветом и яркостью, кодирование количеством точек, типом, длиной и ориентацией линий, кодирование частотой мельканий. Сравнительная характеристика методов кодирования.</p>
<p><b>3</b></p>	<p><b>Раздел 3</b> Активные дискретные индикаторы</p> <p><b>Тема 3.1</b> Физические принципы и характеристики дискретных индикаторов Физические принципы дискретных индикаторов для устройств отображения информации, их классификация. Общие характеристики светоизлучающих и светомодулирующих индикаторов.</p> <p><b>Тема 3.2</b> Индикаторы на ЭЛТ Классификация устройств отображения на электронно-лучевой трубке (ЭЛТ). Растровый способ отображения информации на ЭЛТ. Средства отображения графической информации. Синтез изображений на ЭВМ. Совмещение отображения от разных источников. Отображение</p>

	<p>трехмерного пространства. Синтез трехмерных изображений.</p> <p><b>Тема 3.3</b> Индикаторы накаливания и газоразрядные индикаторы Индикаторы на лампах накаливания. Прохождение тока через газовый промежуток, вольтамперная характеристика газового разряда, газоразрядные индикаторы, плазменные панели постоянного и переменного тока. Плазменные панели для отображения графической информации (телевизионные экраны), конструкция, работа и управление яркостью.</p> <p><b>Тема 3.4</b> Электролюминесцентные индикаторы Электролюминесцентные индикаторы (ЭЛИ), вакуумные и безвакуумные ЭЛИ, элементы управления ЭЛИ. Принципы построения прозрачных ЭЛИ. Полупроводниковая электролюминесценция и светодиодные индикаторы, характеристики светодиодов. Конструкции светодиодных индикаторов: буквенно-цифровые, семисегментные, шкальные индикаторы, параметры и элементы управления. Современное состояние рынка светодиодов: суперяркие светодиоды, светодиоды белого свечения.</p> <p><b>Тема 3.5</b> Современные технологии активных индикаторов <i>OLED</i> технология, разновидности технологий: <i>PHOLED FOLED TOLED SOLED</i>, дисплеи с автоэлектронной эмиссией.</p>
4	<p><b>Раздел 4 Пассивные индикаторы</b></p> <p><b>Тема 4.1</b> Светомодулирующие индикаторы Общая характеристика параметров светомодулирующих (пассивных) индикаторов. Электрохромные и электрофоретические индикаторы. Электрохимические индикаторы. Электромеханические индикаторы.</p> <p><b>Тема 4.2</b> Индикаторы на жидких кристаллах Физические свойства жидких кристаллов и жидкокристаллические индикаторы на диффузном рассеянии и твист эффекте. Матричные жидкокристаллические индикаторы, инерционность и угол обзора. Технологии <i>STN, DSTN, TFT, IPS, MVA</i> Электронная бумага. Сравнительная оценка различных видов индикаторов.</p>
5	<p><b>Раздел 5 Индикаторы коллективного пользования</b></p> <p><b>Тема 5.1</b> Назначение аппаратуры коллективного пользования Необходимость создания аппаратуры коллективного пользования и особенности эксплуатации. Классификация аппаратуры коллективного пользования. Принципы построения проекционных экранов и расположение наблюдателей. История создания и технические решения светоклапанных проекционных систем.</p> <p><b>Тема 5.2</b> Проекторы на жидких кристаллах Видеопроекторы типа <i>ILA</i> и <i>D-ILA</i>, достоинства и недостатки. Конструкция и работа <i>LCD</i> проектора. Конверторы поляризации света.</p> <p><b>Тема 5.3</b> Проекторы <i>DLP</i> Микрозеркальные проекторы с тремя <i>Digital Micromirror Device (DMD)</i>, микрозеркальные проекторы с одним <i>DMD</i>, достоинства и недостатки. Лазерные видеопреобразователи.</p> <p><b>Тема 5.4</b> Ситуационные экраны, табло. Принципы построения больших экранов на дискретных элементах. Информационные табло. Электромеханические табло (блинкеры). Ламповые и светодиодные экраны. Многоэкранные и электролюминесцентные панели.</p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Исследование амплитудно-частотной характеристики зрительной системы	8	8	1
2	Исследование цветowych характеристик зрительной системы			
3	Исследование инерционности зрительной системы, закон Тальбота			
4	Исследование методов кодирования количеством точек и длиной линии	2	2	2
5	Изучение методов оценки качества и измерения параметров сигналов устройств отображения растрового типа	7	7	3
6	Изучение методов построения графической информации при растровом способе формирования изображений			
Всего:		17	17	

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего час	Семестр 6 час



1	2	3
Самостоятельная работа, всего	30	30
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	12	12
подготовка отчетов по лабораторным работам	18	18

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.397 С50	Смирнов В.М. Системы отображения информации. Инженерная психология: учебник/ В.М. Смирнов; СПб. Лань. 2020. – 172 с.: ил.	10
621.397 С50	Смирнов В.М. Системы отображения информации. Дискретные индикаторы: учебник/ В.М. Смирнов; СПб. Лань. 2021. – 188 с.: ил.	5
004 (075 )	Устройства отображения информации: учебное пособие / В.М. Смирнов; ГУАП. – СПб. 2007. – 91 с.: ил.	71
621.397 С50	Смирнов В.М. Технические средства телевизионных систем наблюдения/ В.М. Смирнов; ГУАП. – СПб. 2016. – 330 с.: ил.	20
621.397 Б95	Быков Р.Е. Основы телевидения и видеотехники: Учебник для ВУЗов. М.: Горячая линия-Телеком, 2006. 399 с.	48
004 Г79	Гребенюк Е.Н, Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации / учебник – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 272 с. Ил.	6

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  
Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<a href="https://e.lanbook.com/book/131048">https://e.lanbook.com/book/131048</a>	Смирнов В.М. Системы отображения информации. Инженерная психология. Учебник. СПб.: Лань. 2020. 172 с
<a href="https://e.lanbook.com/book/175508">https://e.lanbook.com/book/175508</a>	Смирнов В.М. Системы отображения информации. Дискретные индикаторы: учебник/ В.М. Смирнов; СПб. Лань. 2021. – 188 с.: ил.

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Журнал «Современная электроника»
2	Журнал «Полупроводниковая светотехника»

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	52-23а
2	Компьютерный класс	52-23б
3	Специализированная лаборатория "Лаборатория оптических и электронных комплексов"	54-05

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты;

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы для экзамена

№ п.п	Перечень вопросов для экзамена	Код индикатора
-------	--------------------------------	----------------

1.	Динамические системы, роль человека и СОИ в АСУ, сравнительная характеристика органов чувств человека-оператора.	
2.	Световая чувствительность зрения, закон Вебера-Фехнера. Рассчитать визуальное количество различимых градаций серого при заданной яркости	ПК-5.3.1
3.	Определение числа уровней квантования при аналого-цифровом преобразовании видеосигнала. Определить отношение сигнал/шум квантования при заданном числе разрядов кода	ПК-5.3.1
4.	Разрешающая способность и острота зрения.	ПК-5.3.1
5.	Определение числа строк разложения растровых СОИ. Рассчитать требуемое число строк разложения при заданном расстоянии наблюдения и диагонали экрана	ПК-5.3.1
6.	Разрешение линий и границ, динамическая разрешающая способность	ПК-5.3.1
7.	Временные характеристики зрительной системы: закон Рикко, Блоха, КЧМ. Доказать зависимость КЧМ от яркости	ПК-5.3.1
8.	Закон Тальбота, понятие динамической индикации. Рассчитать визуально воспринимаемую яркость при заданном значении физической яркости и числе знаков динамической индикации.	ПК-5.3.1
9.	Зрительное обнаружение и различение движения.	ПК-5.3.1
10.	Понятие о цвете. Хроматическое зрение, трехкомпонентная теория цветового зрения.	ПК-5.3.1
11.	Механизм подготовки зрения к предметному видению: адаптация, аккомодация, конвергенция, тремор и саккада.	ПК-5.3.1
12.	Структура приема информации человеком-оператором. Информационная и концептуальные модели.	ПК-5.В.1
13.	Восприятие. Характеристики и этапы восприятия, понятие оперативного порога.	ПК-5.У.1
14.	Восприятие движения, строб эффект Объяснить визуальный эффект вращения колеса в обратную сторону	ПК-5.У.1
15.	Особенности восприятия цвета, цветовые иллюзии Объяснить цвета при последовательном цветовом контрасте	ПК-5.У.1
16.	Восприятие формы и величины предметов, понятие фигура.	ПК-5.У.1
17.	Восприятие пространства, монокулярные признаки, комната Эймса. Пояснить эффект комнаты Эймса	ПК-5.У.1
18.	Оптические иллюзии	ПК-5.У.1
19.	Восприятие пространства, бинокулярные признаки. Пояснить, почему при ярком солнечном свете предметы кажутся ближе, чем в пасмурную погоду	ПК-5.У.1
20.	Понятие горютера и фузионной зоны Панума, конвергенция и дивергенция.	ПК-5.У.1
21.	Информационные модели, требования к информационным моделям.	ПК-5.В.1
22.	Характеристики ИМ (количество передаваемой информации, полнота	ПК-5.У.1
23.	отображаемой информации)	ПК-5.У.1
24.	Развертка информационной модели во времени и пространстве.	ПК-5.У.1
25.	Типы информационных моделей.	ПК-5.У.1
26.	Цифровое и буквенное кодирование, абстрактные геометрические фигуры.	ПК-5.У.1

	Какое количество информации можно передать символами кириллиц	
27.	Условные знаки, кодирование количеством точек, цветовое кодирование.	ПК-5.У.1
28.	Кодирование типом, длиной, ориентацией линий, величиной площади фигуры, позицией сигнала, частотой мельканий.	ПК-5.В.1
29.	Общая характеристика индикаторов индивидуального и коллективного пользования	ПК-5.В.1
30.	Классификация дискретных индикаторов.	ПК-5.В.1
31.	Индикаторы накаливания.	ПК-5.В.1
32.	Особенности разряда в ионизированном газе	ПК-5.В.1
33.	Газоразрядные индикаторы.	ПК-4.В.1
34.	Плазменные панели постоянного и переменного тока	ПК-4.В.1
35.	Плазменные панели для отображения графической информации, конструкция, принцип работы.	ПК-5.В.1
36.	Управление яркостью плазменной панели, сравнение с ЭЛТ. Определить последовательность подачи напряжений на электроды для получения 201 градаций яркости	ПК-4.В.1
37.	Вакуумные электролюминесцентные индикаторы (ЭЛИ).	ПК-5.В.1
38.	Безвакуумные ЭЛИ. Матричные индикаторы, особенности работы.	ПК-5.В.1
39.	Светодиодные индикаторы, параметры и конструкция. Типы светодиодных индикаторов - буквенно-цифровые, матричные, общего применения	ПК-5.В.1
40.	Светодиоды белого свечения. Вычислить ширину запрещенной зоны для получения синего цвета свечения	ПК-4.В.1
41.	Пассивные индикаторы.	ПК-5.В.1
42.	Электрохимические индикаторы.	ПК-5.В.1
43.	Электрофоретические индикаторы.	ПК-5.3.1
44.	Электрохромные индикаторы.	ПК-5.3.1
45.	Электромеханические индикаторы.	ПК-5.3.1
46.	Физические свойства жидких кристаллов, типы ориентации молекул, вязкость.	ПК-5.В.1
47.	Анизотропия диэлектрической проницаемости, переход Фредерикса.	ПК-5.3.1
48.	Оптическая анизотропия, вращение плоскости поляризации света.	ПК-5.3.1
49.	ЖКИ с диффузионным рассеянием, параметры.	ПК-5.3.1
50.	ЖКИ на «твист» эффекте, на эффекте «гость-хозяин».	ПК-5.3.1
51.	Особенности включения ЖКИ. Привести примеры схем включения.	ПК-4.В.1 ПК-5.3.1
52.	Матричные ЖКИ, конструкция панели.	
53.	Характеристики матричных ЖКИ.	
54.	Способы увеличения контраста - <i>STN</i> , <i>DSTN</i> технологии.	ПК-5.3.1
55.	Уменьшение времени отклика, активная матрица -TFT технология.	ПК-4.В.1
56.	IPS технология.	ПК-4.В.1
57.	MVA технология	ПК-4.В.1
58.	Возможность отображения цвета, дизеринг.	ПК-4.В.1
59.	Дисплеи с автоэлектронной эмиссией - <i>FED</i> .	ПК-5.3.1
60.	Технология <i>OLED</i>	ПК-5.3.1

61.	Технологии <i>PHOLED, FOLED, TOLED, SOLED</i>	ПК-5.3.1
62.	Электронная бумага (чернила)	ПК-5.3.1
63.	Характеристики индикаторов коллективного пользования	
64.	Схемы расположения проекторов и типы экранов.	
65.	Принципы отображения информации на больших экранах.	
66.	Видеопроекторы типа <i>ILA</i> и <i>D-ILA</i>	ПК-4.В.1
67.	Видеопроекторы на базе <i>LCD</i> .	ПК-4.В.1
68.	Видеопроекторы с тремя <i>DMD</i> .	ПК-4.В.1
69.	Видеопроекторы с одним <i>DMD</i> .	ПК-4.В.1
70.	Ситуационные экраны и информационные табло	ПК-4.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний в области систем отображения информации, получение необходимых навыков работы с

дискретными индикаторами, представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области конструирования индикаторов индивидуального и коллективного пользования из дискретных индикаторов.

#### Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

##### Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал сопровождается демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

##### Структура предоставления лекционного материала:

#### **Раздел 1. Инженерная психология**

**Тема 1.1.** Назначение задачи и структура курса

**Тема 1.2** Характеристики зрительной системы человека и выбор параметров разложения устройств отображения информации растрового типа (раздаточный материал, показ слайдов)

**Тема 1.3** Динамика процессов зрительного восприятия и их характеристики (раздаточный материал, показ слайдов)

#### **Раздел 2. Структура СОИ**

**Тема 2.1.** Информационные модели

**Тема 2.2** Способы кодирования информации

#### **Раздел 3 Активные дискретные индикаторы**

**Тема 3.1** Физические принципы и характеристики дискретных индикаторов

**Тема 3.2** Индикаторы на ЭЛТ (показ натуральных образцов, показ слайдов)

**Тема 3.3** Индикаторы накаливания и газоразрядные индикаторы (показ натуральных образцов, показ слайдов)

**Тема 3.4** Электролюминесцентные индикаторы (показ натуральных образцов, показ слайдов)

**Тема 3.5** Современные технологии активных индикаторов

#### **Раздел 4 Пассивные индикаторы**

**Тема 4.1** Светомодулирующие индикаторы

**Тема 4.2** Индикаторы на жидких кристаллах (показ слайдов)

#### **Раздел 5 Индикаторы коллективного пользования**

**Тема 5.1** Назначение аппаратуры коллективного пользования (показ слайдов)

**Тема 5.2** Проекторы на жидких кристаллах (показ слайдов)

**Тема 5.3** Проекторы *DLP* (показ слайдов)

**Тема 5.4** Ситуационные экраны, табло.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен, если это требуется в конкретной работе пройти коллоквиум и в случае положительного результата получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы. Подготовить необходимые данные, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, цель работы, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, схему (если требуется) лабораторной установки, полученные результаты в виде таблиц, графические зависимости по результатам измерений или теоретических расчетов, выводы по полученным результатам.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

1. Основы телевидения и телевизионной техники: методические указания к выполнению лабораторных работ 1-5/ В.М. Смирнов. - СПб.: ГУАП, 2015. - 55 с.

2. Устройства отображения информации: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.М. Смирнов. - СПб.: ГУАП, 2015. - 60 с



3. Телевизионная оптика и светотехника. Методические указания к выполнению лабораторных работ. / В.М. Смирнов, В.Н. Федоренко. СПб, ГУАП, 2001г, 36 с. Фонд каф. №21

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

Примерный перечень тем для самостоятельной работы дан в таблице 20

Таблица 20 Примерный перечень тем для самостоятельной работы

№ п/п	Примерный перечень тем для самостоятельной работы
1	<p>Раздел 1.</p> <p>Тема1 . Цветощущение и цветовосприятие. Восприятие цвета. Влияние яркости фона, цветового фона, угловых размеров наблюдаемого объекта, яркости на восприятие цвета. Узоры Хэрра. Эффект Геймгольца-Кольрауша, Бецольда-Брюкке. Последовательные и параллельные образы и субъективный цвет, диск Бидвелла. Аномалии цветового зрения.</p> <p>Тема 2 Восприятие формы.</p> <p>Восприятие формы и величины предметов. Понятие фигура. Двойственность сочетания фигура-фон. Факторы влияющие на восприятие фигуры. Оптические иллюзии.</p> <p>Тема 3. Восприятие движения.</p> <p>Детекторы движения. Система глаз-голова. Биологическое движение и его восприятие. Кажущиеся движения, строб эффект и его применение в технике.</p> <p>Тема 4. Восприятие пространства</p> <p>Монокулярные признаки восприятия пространства. Интерпозиция, воздушная перспектива, затененность и светимость, линейная перспектива, элевация, знакомый размер, градиент текстуры. Иллюзии восприятия, комната Эймса.</p> <p>Бинокулярные признаки восприятия пространства и объема. Конвергенция и дивергенция, корреспондирующие и диспаратные точки сетчатки. Гороптер и фузионная зона Панума. Бинокулярное соперничество. Создание иллюзии объема.</p>
2	<p>Раздел 4.</p> <p>Тема 1. Жидкие кристаллы.</p> <p>История открытия жидких кристаллов, типы ЖК. Применение устройств на жидких кристаллах в технике и народном хозяйстве. Термометры на жидких кристаллах. Общий принцип работы дисплеев на жидких кристаллах. Способы передачи цветовых полутонов и цветовой палитры в ЖК-дисплеях. Дизеринг, временная или покадровая модуляция (FRC), применение широтно-импульсной модуляции.</p>

--	--

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой