

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

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Е.В. Силяков

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«__» _____ 20__ г.

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
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент каф., к.т.н.,
доцент

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В.М. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

«24» марта 2025 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Ф. Крячко

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(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-6 «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 дискетных 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 4 зачетных единицы, 144 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. 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-6 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ПК-6.3.1 знать методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах ПК-6.У.1 уметь пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов ПК-6.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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, 3Е/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	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
Самостоятельная работа, всего (час)	66	66
Вид промежуточной аттестации: экзамен (Экз.)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

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					
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. Тема 1.3 Динамика процессов зрительного восприятия и их характеристики	8		8		15
Раздел 2. Структура СОИ Тема 2.1. Информационные модели Тема 2.2 Способы кодирования информации	4		2		7
Раздел 3 Активные дискретные индикаторы Тема 3.1 Физические принципы и	8		7		11

характеристики дискретных индикаторов Тема 3.2 Индикаторы на ЭЛТ Тема 3.3 Индикаторы накаливания и газоразрядные индикаторы Тема 3.4 ЭлектрOLUMИнесцентные индикаторы Тема 3.5 Современные технологии активных индикаторов					
Раздел 4 Пассивные индикаторы Тема 4.1 Светомодулирующие индикаторы Тема 4.2 Индикаторы на жидких кристаллах	8				23
Раздел 5 Индикаторы коллективного пользования Тема 5.1 Назначение аппаратуры коллективного пользования. История развития. Тема 5.2 Проекторы на жидких кристаллах Тема 5.3 Проекторы <i>DLP</i> , лазерные проекторы Тема 5.4 Ситуационные экраны, табло.	6				9
Итого в семестре:	34		17		66
Итого:	34	0	17	0	66

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
1	Раздел 1. Инженерная психология Тема 1.1 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. Тема 1.2 Характеристики зрительной системы человека и выбор параметров разложения устройств отображения информации

	<p>растрового типа.</p> <p>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>Тема 1.3 Динамика процессов зрительного восприятия и их характеристики.</p> <p>Процесс зрительного восприятия и формирование концептуальной модели. Свойства и этапы зрительного восприятия. Восприятие сочетания фигура-фон, восприятие движения. Восприятие пространства. Восприятие цвета.</p>
2	<p>Раздел 2. Структура СОИ</p> <p>Тема 2.1. Информационные модели</p> <p>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>Тема 2.2 Способы кодирования информации</p> <p>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>
3	<p>Раздел 3 Активные дискретные индикаторы</p> <p>Тема 3.1 Физические принципы и характеристики дискретных индикаторов</p> <p>Физические принципы дискретных индикаторов для устройств отображения информации, их классификация. Общие характеристики светоизлучающих и светомодулирующих индикаторов.</p> <p>Тема 3.2 Индикаторы на ЭЛТ</p> <p>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 трехмерного пространства. Синтез трехмерных изображений.</p> <p>Тема 3.3 Индикаторы накаливания и газоразрядные индикаторы</p> <p>Индикаторы на лампах накаливания. Прохождение тока через газовый промежуток, вольтамперная характеристика газового</p>

	<p>разряда, газоразрядные индикаторы, плазменные панели постоянного и переменного тока. Плазменные панели для отображения графической информации (телевизионные экраны), конструкция, работа и управление яркостью.</p> <p>Тема 3.4 Электролюминесцентные индикаторы</p> <p>Электролюминесцентные индикаторы (ЭЛИ), вакуумные и безвакуумные ЭЛИ, элементы управления ЭЛИ. Принципы построения прозрачных ЭЛИ.</p> <p>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>Тема 3.5 Современные технологии активных индикаторов</p> <p><i>OLED</i> технология, разновидности <i>PHOLED FOLED TOLED SOLED</i> ; дисплеи с автоэлектронной эмиссией.</p>
4	<p>Раздел 4 Пассивные индикаторы</p> <p>Тема 4.1 Светомодулирующие индикаторы</p> <p>Общая характеристика параметров светомодулирующих (пассивных) индикаторов. Электрохромные и электрофоретические индикаторы. Электрохимические индикаторы. Электромеханические индикаторы.</p> <p>Тема 4.2 Индикаторы на жидких кристаллах</p> <p>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></p> <p>Электронная бумага. Сравнительная оценка различных видов индикаторов.</p>
5	<p>Раздел 5 Индикаторы коллективного пользования</p> <p>Тема 5.1 Назначение аппаратуры коллективного пользования</p> <p>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>Тема 5.2 Проекторы на жидких кристаллах</p> <p>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>Тема 5.3 Проекторы <i>DLP</i></p> <p>Микрозеркальные проекторы с тремя <i>Digital Micromirror Device (DMD)</i>, микрозеркальные проекторы с одним <i>DMD</i>, достоинства и недостатки. Лазерные видеопреобразователи.</p> <p>Тема 5.4 Ситуационные экраны, табло.</p> <p>Принципы построения больших экранов на дискретных элементах. Информационные табло. Электромеханические табло</p>

	(блинкеры). Ламповые и светодиодные экраны. Многоэкранные и электролюминесцентные панели.
--	---

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					
Всего					

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 цветовых 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	66	66
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	38	38
подготовка отчетов по лабораторным работам	28	28

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. https://e.lanbook.com/book/131048	10
621.397 С50	Смирнов В.М. Системы отображения информации. Дискретные индикаторы: учебник/ В.М. Смирнов; СПб. Лань. 2021. – 188 с.: ил. https://e.lanbook.com/book/175508	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»

<u>URL адрес</u>	Наименование
http://lib.aanet.ru/	Электронная библиотечная система ГУАП (для доступа необходима авторизация по номеру читательского билета).
http://techlibrary.ru/	Техническая библиотека. Переводные и русскоязычные издания, объединённые в общий каталог научно-технической литературы.
http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека
http://www.nlr.ru	Российская национальная библиотека
http://www.libfl.ru	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М.И.Рудомино
http://www.rasl.ru	Библиотека Академии Наук
http://www.benran.ru	Библиотека РАН по естественным наукам
http://www.qpntb.ru	Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://www.spsl.nsc.ru/	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН
http://lib.febras.ru	Центральная научная библиотека Дальневосточного отделения РАН
http://www.uran.ru	Центральная научная библиотека Уральского отделения РАН
http://www.loc.gov/index.html	Библиотека Конгресса
http://www.bl.uk	Британская национальная библиотека
http://www.bnf.fr	Французская национальная библиотека
http://www.ddb.de	Немецкая национальная библиотека
http://www.ruslan.ru:8001/rus/rcls/resources	Библиотечная сеть учреждений науки и образования RUSLANet
http://www.pl.spb.ru	Центральная городская универсальная библиотека им. В.Маяковского
http://www.lib.pu.ru	Научная библиотека им. М.Горького Санкт-Петербургского Государственного университета (СПбГУ)
http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/	Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Политехнического университета (СПбГПУ)

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
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

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;

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	

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) 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.	ПК-6.3.1
2.	Световая чувствительность зрения, закон Вебера-Фехнера. Рассчитать визуальное количество различимых градаций серого при заданной яркости	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
3.	Определение числа уровней квантования при аналого-цифровом преобразовании видеосигнала. Определить отношение сигнал/шум квантования при заданном числе разрядов кода	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
4.	Разрешающая способность и острота зрения.	ПК-6.3.1
5.	Определение числа строк разложения растровых СОИ. Рассчитать требуемое число строк разложения при заданном расстоянии наблюдения и диагонали экрана	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1

6.	Разрешение линий и границ, динамическая разрешающая способность	ПК-6.3.1
7.	Временные характеристики зрительной системы: закон Рикко, Блоха, КЧМ. Доказать зависимость КЧМ от яркости	ПК-6.3.1 ПК-6.В.1
8.	Закон Тальбота, понятие динамической индикации. Рассчитать визуально воспринимаемую яркость при заданном значении физической яркости и числе знаков динамической индикации.	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
9.	Зрительное обнаружение и различение движения.	ПК-6.3.1
10.	Понятие о цвете. Хроматическое зрение, трехкомпонентная теория цветового зрения.	ПК-6.3.1
11.	Механизм подготовки зрения к предметному видению: адаптация, аккомодация, конвергенция, тремор и саккада.	ПК-6.3.1
12.	Структура приема информации человеком-оператором. Информационная и концептуальные модели.	ПК-6.В.1
13.	Восприятие. Характеристики и этапы восприятия, понятие оперативного порога.	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
14.	Восприятие движения, строб эффект Объяснить визуальный эффект вращения колеса в обратную сторону	ПК-6.3.1
15.	Особенности восприятия цвета, цветовые иллюзии Объяснить цвета при последовательном цветовом контрасте	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
16.	Восприятие формы и величины предметов, понятие фигура.	ПК-6.3.1
17.	Восприятие пространства, монокулярные признаки, комната Эймса. Пояснить эффект комнаты Эймса	ПК-6.У.1
18.	Оптические иллюзии	ПК-6.В.1
19.	Восприятие пространства, бинокулярные признаки. Пояснить, почему при ярком солнечном свете предметы кажутся ближе, чем в пасмурную погоду	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
20.	Понятие горютера и фузионной зоны Панума, конвергенция и дивергенция.	ПК-6.3.1
21.	Информационные модели, требования к информационным моделям.	ПК-6.В.1
22.	Характеристики ИМ (количество передаваемой информации, полнота	ПК-6.3.1
23.	отображаемой информации)	ПК-6.3.1
24.	Развертка информационной модели во времени и пространстве.	ПК-6.3.1
25.	Типы информационных моделей.	ПК-6.3.1
26.	Цифровое и буквенное кодирование, абстрактные геометрические фигуры. Какое количество информации можно передать символами кириллиц	ПК-6.3.1 ПК-6.В.1
27.	Условные знаки, кодирование количеством точек, цветовое кодирование.	ПК-6.3.1
28.	Кодирование типом, длиной, ориентацией линий, величиной площади фигуры, позицией сигнала, частотой мельканий.	ПК-6.3.1
29.	Общая характеристика индикаторов индивидуального и коллективного пользования	ПК-6.3.1
30.	Классификация дискретных индикаторов.	ПК-6.3.1
31.	Индикаторы накаливания.	ПК-6.3.1
32.	Особенности разряда в ионизированном газе	ПК-6.3.1
33.	Газоразрядные индикаторы.	ПК-6.3.1
34.	Плазменные панели постоянного и переменного тока	ПК-6.3.1

35.	Плазменные панели для отображения графической информации, конструкция, принцип работы.	ПК-6.3.1 ПК-6.В.1
36.	Управление яркостью плазменной панели, сравнение с ЭЛТ. Определить последовательность подачи напряжений на электроды для получения 201 градаций яркости	ПК-6.У.1 ПК-6.В.1
37.	Вакуумные электролюминесцентные индикаторы (ЭЛИ).	ПК-6.3.1
38.	Безвакуумные ЭЛИ. Матричные индикаторы, особенности работы.	ПК-6.3.1
39.	Светодиодные индикаторы, параметры и конструкция. Типы светодиодных индикаторов - буквенно-цифровые, матричные, общего применения	ПК-6.3.1
40.	Светодиоды белого свечения. Вычислить ширину запрещенной зоны для получения синего цвета свечения	ПК-6.3.1 ПК-6.В.1
41.	Пассивные индикаторы.	ПК-6.3.1
42.	Электрохимические индикаторы.	ПК-6.3.1
43.	Электрофоретические индикаторы.	ПК-6.3.1
44.	Электрохромные индикаторы.	ПК-6.3.1
45.	Электромеханические индикаторы.	ПК-6.3.1
46.	Физические свойства жидких кристаллов, типы ориентации молекул, вязкость.	ПК-6.3.1 ПК-6.В.1
47.	Анизотропия диэлектрической проницаемости, переход Фредерикса.	ПК-6.3.1
48.	Оптическая анизотропия, вращение плоскости поляризации света.	ПК-6.3.1
49.	ЖКИ с диффузионным рассеянием, параметры.	ПК-6.3.1
50.	ЖКИ на «твист» эффекте, на эффекте «гость-хозяин».	ПК-6.3.1
51.	Особенности включения ЖКИ. Привести примеры схем включения.	ПК-6.3.1 ПК-6.В.1
52.	Матричные ЖКИ, конструкция панели.	ПК-6.3.1
53.	Характеристики матричных ЖКИ.	ПК-4.В.1
54.	Способы увеличения контраста - <i>STN</i> , <i>DSTN</i> технологии.	ПК-6.В.1
55.	Уменьшение времени отклика, активная матрица -TFT технология.	ПК-6.В.1
56.	IPS технология.	ПК-6.В.1
57.	MVA технология	ПК-6.В.1
58.	Возможность отображения цвета, дизеринг.	ПК-6.В.1
59.	Дисплеи с автоэлектронной эмиссией - <i>FED</i> .	ПК-6.3.1
60.	Технология <i>OLED</i>	ПК-6.3.1
61.	Технологии <i>PHOLED</i> , <i>FOLED</i> , <i>TOLED</i> , <i>SOLED</i>	ПК-6.3.1
62.	Электронная бумага (чернила)	ПК-6.3.1
63.	Характеристики индикаторов коллективного пользования	ПК-6.В.1
64.	Схемы расположения проекторов и типы экранов.	ПК-6.В.1
65.	Принципы отображения информации на больших экранах.	
66.	Видеопроекторы типа <i>ILA</i> и <i>D-ILA</i>	ПК-6.В.1
67.	Видеопроекторы на базе <i>LCD</i> .	ПК-6.В.1
68.	Видеопроекторы с тремя <i>DMD</i> .	ПК-6.В.1
69.	Видеопроекторы с одним <i>DMD</i> .	ПК-6.В.1
70.	Ситуационные экраны и информационные табло	ПК-6.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.

11.1. 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.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Учебным планом не предусмотрено

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению 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) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (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

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

11.6. 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 . Цветоощущение 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 кадровая модуляция (FRC), применение широтно-импульсной модуляции.</p>

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения текущего контроля успеваемости, а также как результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации.

11.8. 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