

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)

«24» 05 2024 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент катедры № 21, к.т.н.,  
доцент \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

В.М. Смирнов \_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

«20» 06 2024 г, протокол № 8

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)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы отображения информации»  
(Наименование дисциплины)

|   |  |
|---|--|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 11.05.01                                     |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Радиоэлектронные системы и комплексы         |
| Наименование<br>направленности                        | Радиоэлектронные системы передачи информации |
| Форма обучения  | очная  |
| Год приема  | 2024   |

## 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 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 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<br>ПК-6.У.1 уметь пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов<br>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                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>     | 4/ 144 | 4/ 144                    |
| <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>          | 66     | 66                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации: экзамен (Экз.)</b> | 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   |              |               |          |          |           |
| <b>Раздел 1. Инженерная психология</b><br><b>Тема 1.1.</b> Назначение задачи и структура курса<br><b>Тема 1.2</b> Характеристики зрительной системы человека и выбор параметров разложения устройств отображения информации растрового типа.<br><b>Тема 1.3</b> Динамика процессов зрительного восприятия и их характеристики | 8            |               | 8        |          | 15        |
| <b>Раздел 2. Структура СОИ</b><br><b>Тема 2.1.</b> Информационные модели<br><b>Тема 2.2</b> Способы кодирования информации  | 4            |               | 2        |          | 7         |
| <b>Раздел 3</b> Активные дискретные индикаторы<br><b>Тема 3.1</b> Физические принципы и   | 8            |               | 7        |          | 11        |

|  |    |   |    |   |    |
|--|----|---|----|---|----|
| характеристики дискретных индикаторов<br><b>Тема 3.2</b> Индикаторы на ЭЛТ<br><b>Тема 3.3</b> Индикаторы накаливания и газоразрядные индикаторы<br><b>Тема 3.4</b> Электролюминесцентные индикаторы<br><b>Тема 3.5</b> Современные технологии активных индикаторов                                       |    |   |    |   |    |
| <b>Раздел 4 Пассивные индикаторы</b><br><b>Тема 4.1</b> Светомодулирующие индикаторы<br><b>Тема 4.2</b> Индикаторы на жидких кристаллах  | 8  |   |    |   | 23 |
| <b>Раздел 5 Индикаторы коллективного пользования</b><br><b>Тема 5.1</b> Назначение аппаратуры коллективного пользования. История развития.<br><b>Тема 5.2</b> Проекторы на жидких кристаллах<br><b>Тема 5.3</b> Проекторы <i>DLP</i> , лазерные проекторы<br><b>Тема 5.4</b> 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  |
|---------------|--|
| <b>1</b>      | <b>Раздел 1.</b> Инженерная психология<br><b>Тема 1.1</b> Назначение задачи и структура курса<br>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.<br>Сравнительные информационные характеристики анализаторов человека: зрительного, слухового, тактильного, обонятельного и вкусового.<br><b>Тема 1.2</b> Характеристики зрительной системы человека и выбор параметров разложения устройств отображения информации |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>растрового типа.<br/> 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.<br/> 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.<br/> <b>Тема 1.3</b> Динамика процессов зрительного восприятия и их характеристики.<br/> 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><b>Раздел 2. Структура СОО</b><br/> <b>Тема 2.1.</b> Информационные модели<br/> 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.<br/> <b>Тема 2.2</b> Способы кодирования информации<br/> 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><b>Раздел 3</b> Активные дискретные индикаторы<br/> <b>Тема 3.1</b> Физические принципы и характеристики дискретных индикаторов<br/> Физические принципы дискретных индикаторов для устройств отображения информации, их классификация. Общие характеристики светоизлучающих и светомодулирующих индикаторов.<br/> <b>Тема 3.2</b> Индикаторы на ЭЛТ<br/> 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.<br/> <b>Тема 3.3</b> Индикаторы накаливания и газоразрядные индикаторы<br/> 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><b>Тема 3.4</b> Электролюминесцентные индикаторы<br/>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><b>Тема 3.5</b> Современные технологии активных индикаторов<br/><i>OLED</i> технология, разновидности <i>PHOLED FOLED TOLED SOLED</i> ; дисплеи с автоэлектронной эмиссией.</p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>4</b></p> | <p><b>Раздел 4 Пассивные индикаторы</b></p> <p><b>Тема 4.1</b> Светомодулирующие индикаторы<br/>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<br/>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><br/>Электронная бумага. Сравнительная оценка различных видов индикаторов.</p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>5</b></p> | <p><b>Раздел 5 Индикаторы коллективного пользования</b></p> <p><b>Тема 5.1</b> Назначение аппаратуры коллективного пользования<br/>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<br/>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><br/>Микрзеркальные проекторы с тремя <i>Digital Micromirror Device (DMD)</i>, микрзеркальные проекторы с одним <i>DMD</i>, достоинства и недостатки. Лазерные видеопреобразователи.</p> <p><b>Тема 5.4</b> Ситуационные экраны, табло.<br/>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 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<br>час | Семестр 6<br>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<br>С50 | Смирнов В.М. Системы отображения информации. Инженерная психология: учебник/ В.М. Смирнов; СПб. Лань. 2020. – 172 с.: ил.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/131048">https://e.lanbook.com/book/131048</a> | 10  |
| 621.397<br>С50 | Смирнов В.М. Системы отображения информации. Дискретные индикаторы: учебник/ В.М. Смирнов; СПб. Лань. 2021. – 188 с.: ил.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/175508">https://e.lanbook.com/book/175508</a> | 5   |
| 004 (075 )     | Устройства отображения информации: учебное пособие / В.М. Смирнов; ГУАП. – СПб. 2007. – 91 с.: ил.   | 71  |
| 621.397<br>С50 | Смирнов В.М. Технические средства телевизионных систем наблюдения/ В.М. Смирнов; ГУАП. – СПб. 2016. – 330 с.: ил.  | 20  |
| 621.397<br>Б95 | Быков Р.Е. Основы телевидения и видеотехники: Учебник для ВУЗов. М.: Горячая линия-Телеком, 2006. 399 с.   | 48  |
| 004<br>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="#">URL адрес</a>   | Наименование   |
|---|--|
| <a href="http://lib.aanet.ru/">http://lib.aanet.ru/</a>   | Электронная библиотечная система ГУАП (для доступа необходима авторизация по номеру читательского билета).                 |
| <a href="http://techlibrary.ru/">http://techlibrary.ru/</a>   | Техническая библиотека.<br>Переводные и русскоязычные издания, объединённые в общий каталог научно-технической литературы. |
| <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>   | Российская государственная библиотека  |
| <a href="http://www.nlr.ru">http://www.nlr.ru</a>   | Российская национальная библиотека   |
| <a href="http://www.libfl.ru">http://www.libfl.ru</a>   | Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М.И.Рудомино   |
| <a href="http://www.rasl.ru">http://www.rasl.ru</a>   | Библиотека Академии Наук   |
| <a href="http://www.benran.ru">http://www.benran.ru</a>   | Библиотека РАН по естественным наукам  |
| <a href="http://www.qpntb.ru">http://www.qpntb.ru</a>   | Государственная публичная научно-техническая библиотека  |
| <a href="http://www.spsl.nsc.ru/">http://www.spsl.nsc.ru/</a>   | Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН   |
| <a href="http://lib.febras.ru">http://lib.febras.ru</a>   | Центральная научная библиотека Дальневосточного отделения РАН  |
| <a href="http://www.uran.ru">http://www.uran.ru</a>   | Центральная научная библиотека Уральского отделения РАН  |
| <a href="http://www.loc.gov/index.html">http://www.loc.gov/index.html</a>                               | Библиотека Конгресса   |
| <a href="http://www.bl.uk">http://www.bl.uk</a>   | Британская национальная библиотека   |
| <a href="http://www.bnf.fr">http://www.bnf.fr</a>   | Французская национальная библиотека  |
| <a href="http://www.ddb.de">http://www.ddb.de</a>   | Немецкая национальная библиотека   |
| <a href="http://www.ruslan.ru:8001/rus/rcls/resources">http://www.ruslan.ru:8001/rus/rcls/resources</a> | Библиотечная сеть учреждений науки и образования RUSLANet  |
| <a href="http://www.pl.spb.ru">http://www.pl.spb.ru</a>   | Центральная городская универсальная библиотека им. В.Маяковского   |
| <a href="http://www.lib.pu.ru">http://www.lib.pu.ru</a>   | Научная библиотека им. М.Горького Санкт-Петербургского Государственного университета (СПбГУ)                               |
| <a href="http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/">http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/</a>                     | 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 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; |

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                    | Характеристика сформированных компетенций   |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала                      |   |
| «отлично»<br>«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»<br>«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»<br>«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»<br>«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 (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<br>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<br>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<br>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.<br>Доказать зависимость КЧМ от яркости   | ПК-6.3.1<br>ПК-6.В.1 |
| 8.  | Закон Гальбота, понятие динамической индикации.<br>Рассчитать визуально воспринимаемую яркость при заданном значении физической яркости и числе знаков динамической индикации. | ПК-6.3.1<br>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.<br>Информационная и концептуальные модели.   | ПК-6.В.1             |
| 13. | Восприятие. Характеристики и этапы восприятия, понятие оперативного порога.  | ПК-6.3.1<br>ПК-6.У.1 |
| 14. | Восприятие движения, строб эффект<br>Объяснить визуальный эффект вращения колеса в обратную сторону  | ПК-6.3.1             |
| 15. | Особенности восприятия цвета, цветовые иллюзии<br>Объяснить цвета при последовательном цветовом контрасте  | ПК-6.3.1<br>ПК-6.У.1 |
| 16. | Восприятие формы и величины предметов, понятие фигура.   | ПК-6.3.1             |
| 17. | Восприятие пространства, монокулярные признаки, комната Эймса.<br>Пояснить эффект комнаты Эймса  | ПК-6.У.1             |
| 18. | Оптические иллюзии   | ПК-6.В.1             |
| 19. | Восприятие пространства, бинокулярные признаки.<br>Пояснить, почему при ярком солнечном свете предметы кажутся ближе, чем в пасмурную погоду                                   | ПК-6.3.1<br>ПК-6.У.1 |
| 20. | Понятие горючего 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.<br>Какое количество информации можно передать символами кириллиц  | ПК-6.3.1<br>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<br>ПК-6.В.1 |
| 36. | Управление яркостью плазменной панели, сравнение с ЭЛТ.<br>Определить последовательность подачи напряжений на электроды для получения 201 градаций яркости | ПК-6.У.1<br>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.<br>Типы светодиодных индикаторов - буквенно-цифровые, матричные, общего применения                       | ПК-6.3.1             |
| 40. | Светодиоды белого свечения.<br>Вычислить ширину запрещенной зоны для получения синего цвета свечения   | ПК-6.3.1<br>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<br>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.<br>Привести примеры схем включения.   | ПК-6.3.1<br>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 - <i>TFT</i> технология.  | ПК-6.В.1             |
| 56. | <i>IPS</i> технология.   | ПК-6.В.1             |
| 57. | <i>MVA</i> 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.guar.ru](http://www.guar.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guar.ru](http://www.guar.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>Тема 1 . 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>Биокулярные признаки восприятия пространства и объема. Конвергенция и дивергенция, корреспондирующие и диспаратные точки сетчатки. Гороптер и фузионная зона Панума. Биокулярное 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. Дызеринг, временная или покадровая 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.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |