

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

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



А.Ф. Крячко

(подпись)

« 07 » 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы отображения информации»

(Название дисциплины)

Код направления	25.05.05
Наименование направления/ специальности	Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения
Наименование направленности	Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020 г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.М. Смирнов

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

«27» 05 2020 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф. «27» 05 2020 г\_

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.Ф. Крячко

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.05.05(04)

доц., к.т.н.

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

Н.А. Гладкий

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

О.Л. Бальшева

инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Системы отображения информации» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» направленность «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов». Дисциплина реализуется кафедрой №21.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общекультурных компетенций:

ОК-48 «способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-15 «владение основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации»,

ОПК-21 «способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»,

ОПК-23 «способность использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств»,

ОПК-25 «умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач»;

профессиональных компетенций:

ПК-66 «способность и готовность организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов»,

ПК-80 «способность разрабатывать эксплуатационную документацию, регламентирующую обслуживание воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры»,

ПК-85 «способность и готовность организовывать и обеспечивать использование воздушного пространства».

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.

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 дифференцированного зачета. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

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 отображения оперативной информации о воздушной обстановке и параметрах полета летательных аппаратов, представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области разработки аппаратуры отображения информации на индикаторах индивидуального и коллективного пользования.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование таких качеств, как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-48 «способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень»:

ОПК-15 «владение основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации»:

ОПК-21 «способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»:

ОПК-23 «способность использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств»:

ОПК-25 «умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач»:

ПК-66 «способность и готовность организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов»:

ПК-80 «способность разрабатывать эксплуатационную документацию, регламентирующую обслуживание воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры»:

ПК-85 «способность и готовность организовывать и обеспечивать использование воздушного пространства»:

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Физика
- Математика
- Теория радиотехнических цепей и сигналов
- Радиотехническое оборудование аэродромов
- Бортовые радиоэлектронные системы

- Автоматизация систем управления
- Радиоэлектронные средства наблюдения
- Радиотехнические средства навигации и посадки

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

- Спутниковые системы радионавигации
- Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
- Системы сбора и обработки полетной информации

### 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№9
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	51	51
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	93	93
<b>Вид промежуточного контроля: , дифф. зачет ( Дифф. Зач.)</b>	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 9					
<b>Раздел 1. Инженерная психология</b>	4	3	4		15

<b>Раздел 2.</b> Структура СОИ	2	3	4		2
<b>Раздел 3</b> Активные дискретные индикаторы	3	4	6		9
<b>Раздел 4</b> Пассивные индикаторы	4	4			15
<b>Раздел 5</b> Индикаторы коллективного пользования	3	3	3		8
Итого в семестре:	17	17	17		93
Итого:	17	17	17	0	93

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>1</b>	<p><b>Раздел 1.</b> Инженерная психология</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</p>

	<p>сочетания фигура-фон, восприятие движения. Восприятие пространства. Восприятие цвета.</p>
2	<p><b>Раздел 2. Структура СОО</b>  <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.  <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>
3	<p><b>Раздел 3</b> Активные дискретные индикаторы  <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.  <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 трехмерного пространства. Синтез трехмерных изображений.  <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.  <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.  <b>Тема 3.5</b> Современные технологии активных индикаторов  <i>OLED</i> технология, разновидности <i>PHOLED</i> <i>FOLED</i> <i>TOLED</i> <i>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> 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. 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 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 9				
1	Процессы зрительного восприятия формы и величины предметов. Восприятие цвета и движения. Восприятие объема. Иллюзии восприятия. Комната Эймса.	Доклад с показом демонстрационного материала	3	1
2	Прием информации	Доклад	3	2

	человеком оператором и структура взаимодействия человек-машина.			
3	Большие плазменные панели. Перспективные технологии OLED: разновидности PHOLED FOLED TOLED SOLED.	Доклад	4	3
4	Открытие жидких кристаллов. Сметические, нематические и холестерические ЖК и их применение. Технологии ЖК дисплеев, перспективы развития.	Доклад, дискуссия	4	4
5	История создания индикаторов коллективного пользования. Способы проекции изображения на большой экран. Современные технологии	Доклад	3	5
Всего:			17	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 9			
1	Исследование амплитудно-частотной характеристики зрительной системы	4	1
2	Исследование цветовых характеристик зрительной системы		
3	Исследование инерционности зрительной системы, закон Тальбота		
4	Исследование методов кодирования количеством точек и длиной линии	4	2
5	Изучение методов оценки качества и измерения параметров сигналов устройств отображения растрового типа	6	3
6	Изучение методов построения графической информации при растровом способе формирования изображений		
7	Исследование перспективных искажений объектов при фото- кино- телевизионной съемке	3	5
8	Исследование перспективных искажений при передаче глубины объектов		

Всего:	17	
--------	----	--

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 9, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	93	93
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Подготовка отчетов к лабораторным работам	20	20
выполнение реферата	25	25
Подготовка к текущему контролю (ТК)	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. 8-10.

### 6. Перечень основной и дополнительной литературы

#### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.397 Г92	Основы и системы прикладного телевидения [Текст] : учебное пособие / Г. Н. Грязин ; ред. Н. К. Мальцева. - СПб. : Политехника, 2011. - 274 с.	11
621.397 Т31	Телевидение: Учебник для ВУЗов. под ред. В.Е. Джакония. М.: Радио и связь. 2007. 640 с.	10
621.397 Б95	Быков Р.Е. Основы телевидения и видеотехники: Учебник для ВУЗов. М.: Горячая линия-Телеком, 2006. 399 с.	48

C75	Устройства отображения информации: учебное пособие / В.М. Смирнов; ГУАП. – СПб. 2007. – 91 с.: ил.	75
004 Г79	Гребенюк Е.Н, Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации / учебник – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 272 с. Ил.	6
621.397 С.50	Смирнов В.М. Технические средства телевизионных систем наблюдения. СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 330 с	20
631.171 С50	Смирнов В.М. Системы отображения информации. Инженерная психология. Учебник. СПб.: Лань. 2020. 172 с.	10

### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
0049 Д24	Дворкович В.П., Дворкович А.В. Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика) М.: Техносфера, 2012. 1008 с.	5
621.38 Б95	2 [621.38 Б95 ] Быстров Ю.А., Литвак И.И., Персианов Г.М. Электронные приборы для отображения информации М.: Радио и связь, 1985. 240 с. Количество экз. в библ. – 7.	7
681.38 Л64	Литвак И.И., Ломов Б.Ф., Соловейчик И.Е. Основы построения аппаратуры отображения в автоматизированных системах. М: Советское радио, 1985. 352 с. Количество экз. в библ. – 5.	5
61 П97	Педхем Ч., Сондерс Дж., Восприятие света и цвета. Пер. с англ Р.Л. Берновой. М.: Мир, 1978. 255с. Количество экз. в библ. – 1	1

### 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=131048">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=131048</a>	Смирнов В.М. Системы отображения информации. Инженерная психология. Учебник. СПб.: Лань. 2020. 172 с.

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Просмотр фотографий Windows
2	Power Point
3	Microsoft Office Word
4	Microsoft Office Excel

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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, 54-05
2	Компьютерный класс	52-23б
3	Специализированная лаборатория "Лаборатория оптических и электронных комплексов"	54-05

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОК-48 «способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень»	
1	Химия
1	Экология
1	Информатика
1	Физика
1	Математика. Математический анализ
1	Введение в специальность
1	Прикладная геометрия и инженерная графика
1	Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
2	Безопасность жизнедеятельности
2	Прикладная геометрия и инженерная графика
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Материаловедение и технология конструкционных материалов
3	Теория радиотехнических цепей и сигналов
3	Физика
3	Экономика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Механика
4	Электропреобразовательные устройства и системы
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Механика
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Теория радиотехнических цепей и сигналов
5	Метрология, стандартизация и сертификация
5	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
5	Аэродромы и аэропорты
5	Устройства формирования и генерирования

	сигналов
5	Основы телевидения
5	Электродинамика и распространение радиоволн
5	Основы радиолокации
6	Радиотехническое оборудование аэродромов
6	Антенны и устройства СВЧ
6	Бортовые радиоэлектронные системы
6	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Организация воздушного движения
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Воздушные перевозки и авиационные работы
6	Устройства формирования и генерирования сигналов
6	Основы менеджмента
6	Электросветотехническое оборудование аэродромов
7	Авиационная электросвязь
7	Летно-технические характеристики воздушных судов
7	Радиотехническое оборудование аэродромов
7	Автоматизированные системы управления
7	Теория транспортных систем
7	Информационно-измерительные системы
7	Управление качеством
7	Антенны и устройства СВЧ
7	Управление персоналом
7	Авиационный английский язык
7	Цифровая обработка сигналов
8	Авиационная безопасность
8	Радиоэлектронные средства наблюдения
8	Авиационная метеорология
8	Средства авиационной электросвязи и передачи данных
8	Моделирование систем и процессов
8	Теория надежности
8	Воздушное право
8	Техническая диагностика
8	Радиотехнические средства навигации и посадки
9	Моделирование в РЛС
9	Системы сбора и обработки полетной информации
9	Безопасность полетов

9	Системы связи с подвижными объектами
9	Основы информационной безопасности
9	Сотовые системы связи
9	Системы отображения информации
9	Спутниковые системы радионавигации
9	Помехоустойчивость РТС
9	Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
9	Основы измерительной техники
9	Экономика и организация производства
ОПК-15 «владение основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации»	
1	Прикладная геометрия и инженерная графика
1	Информатика
2	Информационные технологии
2	Прикладная геометрия и инженерная графика
7	Автоматизированные системы управления
7	Информационно-измерительные системы
9	Основы информационной безопасности
9	Системы отображения информации
9	Системы сбора и обработки полетной информации
ОПК-21 «способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»	
1	Химия
1	Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
1	Физика
1	Математика. Математический анализ
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
3	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Физика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Теория радиотехнических цепей и сигналов
4	Электропреобразовательные устройства и системы
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Теория радиотехнических цепей и сигналов
4	Электротехника и электроника. Электроника

5	Основы радиолокации
5	Устройства формирования и генерирования сигналов
5	Электродинамика и распространение радиоволн
5	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Бортовые радиоэлектронные системы
6	Устройства формирования и генерирования сигналов
6	Антенны и устройства СВЧ
6	Электросветотехническое оборудование аэродромов
6	Радиотехническое оборудование аэродромов
7	Радиотехническое оборудование аэродромов
7	Цифровая обработка сигналов
7	Информационно-измерительные системы
7	Авиационная электросвязь
7	Антенны и устройства СВЧ
8	Радиотехнические средства навигации и посадки
8	Авиационная метеорология
8	Моделирование систем и процессов
8	Радиоэлектронные средства наблюдения
8	Производственная практика научно-исследовательская работа
8	Средства авиационной электросвязи и передачи данных
9	Моделирование в РЛС
9	Системы связи с подвижными объектами
9	Системы отображения информации
9	Сотовые системы связи
9	Системы сбора и обработки полетной информации
9	Спутниковые системы радионавигации
ОПК-23 «способность использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств»	
1	Информатика
1	Прикладная геометрия и инженерная графика
2	Информационные технологии
2	Прикладная геометрия и инженерная графика
6	Антенны и устройства СВЧ

7	Антенны и устройства СВЧ
9	Помехоустойчивость РТС
9	Системы отображения информации
9	Моделирование в РЛС
9	Системы сбора и обработки полетной информации
ОПК-25 «умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач»	
1	Информатика
2	Информационные технологии
2	Учебная практика
3	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
5	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
7	Цифровая обработка сигналов
8	Производственная практика научно-исследовательская работа
9	Системы отображения информации
9	Помехоустойчивость РТС
ПК-66 «способность и готовность организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов»	
6	Организация воздушного движения
6	Воздушные перевозки и авиационные работы
8	Производственная научно-исследовательская практика
9	Системы сбора и обработки полетной информации
9	Системы отображения информации
ПК-80 «способность разрабатывать эксплуатационную документацию, регламентирующую обслуживание воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры»	
5	Аэродромы и аэропорты
6	Радиотехническое оборудование аэродромов
6	Электросветотехническое оборудование аэродромов
6	Организация воздушного движения
7	Радиотехническое оборудование аэродромов

7	Летно-технические характеристики воздушных судов
8	Средства авиационной электросвязи и передачи данных
8	Радиоэлектронные средства наблюдения
8	Радиотехнические средства навигации и посадки
9	Системы отображения информации
9	Системы сбора и обработки полетной информации
9	Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
ПК-85 «способность и готовность организовывать и обеспечивать использование воздушного пространства»	
6	Организация воздушного движения
8	Производственная практика научно-исследовательская работа
9	Системы отображения информации

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«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>
$70 \leq K \leq 84$	«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>
$55 \leq K \leq 69$	«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> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«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>

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

##### 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

##### 2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

Перечень вопросов для дифференцированного зачета
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение зрительного анализатора.</li> <li>2. Световая чувствительность зрения, закон Вебера-Фехнера</li> <li>3. Определение числа уровней квантования.</li> <li>4. Разрешающая способность и острота зрения.</li> <li>5. Определение числа строк разложения изображения на экране ЭЛТ.</li> <li>6. Временные характеристики зрительной системы: закон Рикко, Блоха, КЧМ</li> <li>7. Закон Тальбота.</li> <li>8. Хроматическое зрение, цветоощущение.</li> <li>9. Влияние фона, угловых размеров объекта, освещения и освещенности на восприятие цвета.</li> <li>10. Цветовая адаптация, цветовой контраст и комплементарные цветовые образы</li> <li>11. Константность восприятия цвета</li> <li>12. Основы телевизионной передачи изображений.</li> <li>13. Состав и форма телевизионного сигнала.</li> <li>14. Верхняя граничная частота сигнала изображения.</li> <li>15. Частотный спектр сигнала неподвижного изображения.</li> <li>16. Частотный спектр сигнала подвижного изображения</li> <li>17. Апертурные искажения</li> <li>18. Апертурная характеристика.</li> <li>19. Апертурная коррекция.</li> <li>20. Преобразователи оптического изображения в электрический сигнал. Принцип накопления заряда.</li> <li>21. Приборы с зарядовой связью. Линейки ПЗС.</li> <li>22. Принцип направленного переноса.</li> <li>23. Структура ячейки ПЗС. Матричные ПЗС с кадровым и строчным переносом.</li> <li>24. Матричные ПЗС со строчно-кадровым переносом</li> <li>25. Характеристики ПЗС матриц.</li> <li>26. Основы колориметрии.</li> </ol>

27. Общие принципы построения колориметрических систем
28. Аксиомы Грассмана
29. Геометрическое представление цвета
30. Колориметрическая системы *RGB*
31. Колориметрическая система *XYZ*
32. Равноконтрастная цветовая диаграмма
33. Цветовые расчеты в системе *XYZ*.
34. Общие принципы построения систем цветного телевидения
35. Общие принципы передачи сигналов ЦТВ.
36. Система *NTSC*.
37. Выделение цветоразностных сигналов при приеме
38. Выбор поднесущей частоты, несимметричная передача
39. Передача цветоразностных сигналов  $E_I E_Q$
40. Система *PAL*.
41. Основные отличия системы *SECAM*.
42. Работа электронного коммутатора
43. Назначение предкоррекций в системе *SECAM*
44. Конструкция и работа кинескопа
45. Явление свечения ионизированного газа, закон Пашена
46. Плазменные панели. Общий принцип работы.
47. Работа ячейки плазменной панели
48. Управление яркостью плазменной панели
49. История открытия и использование жидких кристаллов
50. Физические свойства жидких кристаллов.
51. Матрицы на жидких кристаллах *TN*.
52. Технологии *STN, DSTN*
53. *TFT* технология.
54. *IPS* технология.
55. Технология *MVA*
56. Технология *LTPC*
57. Дисплеи с автоэлектронной имиссией
58. Технологии *OLED* дисплеев
59. Электронные чернила
60. Видеопроекторы на *LCD*
61. Видеопроекторы с тремя *DMD*
62. Видеопроекторы с одним *DMD*

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

#### 5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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, приходиться 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 - лекция**

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

**Тема 1.3** Динамика процессов зрительного восприятия и их характеристики - лекция, раздаточный материал, показ слайдов

## **Раздел 2. Структура СОИ**

**Тема 2.1.** Информационные модели - лекция

**Тема 2.2** Способы кодирования информации - лекция

## **Раздел 3 Активные дискретные индикаторы**

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

**Тема 3.2** Индикаторы на ЭЛТ - лекция, показ натуральных образцов, показ слайдов

**Тема 3.3** Индикаторы накаливания и газоразрядные индикаторы - лекция, показ натуральных образцов, показ слайдов

**Тема 3.4** Электрорлюминесцентные индикаторы - лекция, показ натуральных образцов, показ слайдов

**Тема 3.5** Современные технологии активных индикаторов

## **Раздел 4 Пассивные индикаторы**

**Тема 4.1** Светомодулирующие индикаторы - лекция

**Тема 4.2** Индикаторы на жидких кристаллах - лекция показ слайдов

## **Раздел 5 Индикаторы коллективного пользования**

**Тема 5.1** Назначение аппаратуры коллективного пользования - лекция, показ слайдов

**Тема 5.2** Проекторы на жидких кристаллах - лекция, показ слайдов

**Тема 5.3** Проекторы *DLP* - лекция, показ слайдов

**Тема 5.4** Ситуационные экраны, табло - лекция.

## **Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий**

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;

- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

### **Требования к проведению практических занятий**

Практические занятия проводятся в виде докладов и обсуждений. Материал доклада должен быть оформлен в виде отчета на бумажном носителе. Сам доклад должен сопровождаться пояснительным и иллюстрационным материалом в виде плакатов, слайдов, презентации.

### **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. 621.397 У82

Основы телевидения и телевизионной техники: методические указания к выполнению лабораторных работ 1-5/ В.М. Смирнов. - СПб.: ГУАП, 2015. - 55 с. кол. экз в библ. 82

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 21

Таблица 21 Примерный перечень тем для самостоятельной работы

№ п/п	Примерный перечень тем для самостоятельной работы
1	Раздел 1. 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-

	<p>Брюкке. Последовательные и параллельные образы и субъективный цвет, диск Бидвелла. Аномалии цветового зрения.</p> <p>Тема 2 Восприятие формы. Восприятие формы и величины предметов. Понятие фигура. Двойственность сочетания фигура-фон. Факторы влияющие на восприятие фигуры. Оптические иллюзии.</p> <p>Тема 3. Восприятие движения. 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 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. Тема 1. Жидкие кристаллы. 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**

#### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

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

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с 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 программам 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