

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

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ
Ответственный за образовательную
программу

проф. д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)

И.А. Вельмисов
(инициалы, фамилия)
(подпись)
« 05 » 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы отображения информации»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Зав. каф., д.т.н., проф. А.Ф. Крячко
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

« 14 » марта 2025 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф. А.Ф. Крячко
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц. Н.В. Марковская
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системы отображения информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленности «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики»

ОПК-7 «Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в различных сферах профессиональной деятельности»

ПК-4 «Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований функционирования радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс по результатам их эксплуатации»

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 диспетчерских индикаторов и возможностью их использования для построения аппаратуры отображения индивидуального и коллективного пользования, применяемой в медицинской технике и при мониторинге экологической обстановки окружающей среды.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

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 биомедицинской и экологической информации, отображения результатов мониторинга экологической обстановки на воде, суше и в воздухе, 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. Дисциплина входит в состав обязательной части 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики	ОПК-1.3.1 знать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики ОПК-1.У.1 уметь применять физико-математический аппарат для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний математики, физики и механики при решении профессиональных задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в различных сферах	ОПК-7.У.1 уметь строить и применять математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач

	профессиональной деятельности	
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований функционирования радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс по результатам их эксплуатации	ПК-4.3.1 знать основные направления совершенствования информационного обеспечения, включая методы искусственного интеллекта, и технического сопровождения обслуживаемых радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс

2. Место дисциплины в структуре ОП

3.

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

- Информатика
- Информационные технологии
- Основы телевидения

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

- Информационно-телеметрические системы
- Средства регистрации параметров полета летательных аппаратов
- Электронные средства досмотра

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	6	6
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		

экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа , всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: экзамен	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Инженерная психология	4		6		8
Раздел 2. Структура СОИ	2		2		2
Раздел 3 Активные дискретные индикаторы	4		6		12
Раздел 4 Пассивные индикаторы	4				10
Раздел 5 Индикаторы коллективного пользования	3		3		6
Итого в семестре:	17		17		38
Итого:	17	0	17	0	38

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Раздел 1. Инженерная психология</p> <p>Тема 1.1 Назначение задачи и структура курса</p> <p>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.</p> <p>Сравнительные информационные характеристики анализаторов человека: зрительного, слухового, тактильного, обонятельного и вкусового.</p> <p>Тема 1.2 Характеристики зрительной системы человека и выбор параметров разложения устройств отображения информации</p>

	<p>растрового типа.</p> <p>Характеристики зрительной системы человека: пространственные – контрастная чувствительность зрения, закон Вебера - Фехнера, определение числа уровней квантования при аналого-цифровом преобразовании видеосигналов; разрешающая способность зрительной системы, острота зрения, выбор параметров дискретизации изображения - число строк разложения. Временные характеристики зрительной системы: законы Рикко, Блоха, критическая частота мельканий и критическая частота по слитности движения, выбор частоты кадров и полей при чересстрочной развертке. Закон Тальбота и динамическая индикация. Обнаружение и различение движения. Механизмы подготовки зрения к предметному видению. Информационные характеристики зрительного восприятия.</p> <p>Тема 1.3 Динамика процессов зрительного восприятия и их характеристики.</p> <p>Процесс зрительного восприятия и формирование концептуальной модели. Свойства и этапы зрительного восприятия. Восприятие сочетания фигура-фон, восприятие движения. Восприятие пространства. Восприятие цвета.</p>
2	<p>Раздел 2. Структура СОИ</p> <p>Тема 2.1. Информационные модели</p> <p>Информационная модель (ИМ) и требования к ней. Характеристики информационных моделей: количество передаваемой информации, пространственная организация модели, развертка информационной модели во времени, полнота отображаемой информации. Типы информационных моделей.</p> <p>Тема 2.2 Способы кодирования информации</p> <p>Способы кодирования информации и ИМ: буквенно-цифровое кодирование, кодирование условными знаками, кодирование цветом и яркостью, кодирование количеством точек, типом, длиной и ориентацией линий, кодирование частотой мельканий. Сравнительная характеристика методов кодирования.</p>
3	<p>Раздел 3 Активные дискретные индикаторы</p> <p>Тема 3.1 Физические принципы и характеристики дискретных индикаторов</p> <p>Физические принципы дискретных индикаторов для устройств отображения информации, их классификация. Общие характеристики светоизлучающих и светомодулирующих индикаторов.</p> <p>Тема 3.2 Индикаторы на ЭЛТ</p> <p>Классификация устройств отображения на электронно-лучевой трубке (ЭЛТ). Растровый способ отображения информации на ЭЛТ. Средства отображения графической информации. Синтез изображений на ЭВМ. Совмещение отображения от разных источников. Отображение трехмерного пространства. Синтез трехмерных изображений.</p> <p>Тема 3.3 Индикаторы накаливания и газоразрядные индикаторы</p> <p>Индикаторы на лампах накаливания. Прохождение тока через газовый промежуток, вольтамперная характеристика газового</p>

	<p>разряда, газоразрядные индикаторы, плазменные панели постоянного и переменного тока. Плазменные панели для отображения графической информации (телевизионные экраны), конструкция, работа и управление яркостью.</p> <p>Тема 3.4 Электролюминесцентные индикаторы Электролюминесцентные индикаторы (ЭЛИ), вакуумные и безвакуумные ЭЛИ, элементы управления ЭЛИ. Принципы построения прозрачных ЭЛИ.</p> <p>Полупроводниковая электролюминесценция и светодиодные индикаторы, характеристики светодиодов. Конструкции светодиодных индикаторов: буквенно-цифровые, семисегментные, шкальные индикаторы, параметры и элементы управления. Современное состояние рынка светодиодов: суперяркие светодиоды, светодиоды белого свечения.</p> <p>Тема 3.5 Современные технологии активных индикаторов <i>OLED</i> технология, разновидности <i>PHOLED FOLED TOLED SOLED</i>; дисплеи с автоэлектронной эмиссией.</p>
4	<p>Раздел 4 Пассивные индикаторы</p> <p>Тема 4.1 Светомодулирующие индикаторы Общая характеристика параметров светомодулирующих (пассивных) индикаторов. Электрохромные и электрофоретические индикаторы. Электрохимические индикаторы. Электромеханические индикаторы.</p> <p>Тема 4.2 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>. Способы подсветки ЖК-индикаторов. Электронная бумага. Сравнительная оценка различных видов индикаторов.</p>
5	<p>Раздел 5 Индикаторы коллективного пользования</p> <p>Тема 5.1 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>Тема 5.2 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>Тема 5.3 Проекторы <i>DLP</i> Микрозеркальные проекторы с тремя <i>DMD</i>, микрозеркальные проекторы с одним <i>DMD</i>, достоинства и недостатки. Лазерные видеопреобразователи.</p> <p>Тема 5.4 Ситуационные экраны, табло. Принципы построения больших экранов на дискретных элементах. Информационные табло. Электромеханические табло</p>

	(блинкеры). Ламповые и светодиодные экраны. Многоэкранные и электролюминесцентные панели. Тема 5.5 Системы отображения трехмерного пространства. Бинокулярное зрение, особенности восприятия четкости и цвета. Очковые и безочковые системы трехмерного видения.
--	--

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 5				
1	Исследование амплитудно-частотной характеристики зрительной системы	4	2	1
2	Исследование цветовых характеристик зрительной системы			
3	Исследование инерционности зрительной системы, закон Тальбота	4	2	1
4	Исследование методов кодирования количеством точек и длиной линии	2		2
5	Изучение методов оценки качества и измерения параметров сигналов устройств отображения растрового типа	4	2	3
6	Изучение методов построения графической информации при растровом способе формирования изображений			
7	Исследование перспективных искажений при передаче глубины объектов	3		5
Всего:		17	6	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	22	22
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	16	16
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	38	38

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)
631.171 С50	Смирнов В.М. Системы отображения информации. Инженерная психология. Учебник. СПб.: Лань. 2020. 172 с. https://e.lanbook.com/book/131048	10
631.171 С50	Смирнов В.М. Системы отображения информации. Дискретные индикаторы. Учебник. СПб.: Лань. 2021. 188 с. https://e.lanbook.com/book/175508	5
621.397 С.50	Смирнов В.М. Технические средства телевизионных систем наблюдения. СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 330 с	20
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
С75	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

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»

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

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	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	52-236, 11-01a
2	Компьютерный класс	52-236
3	Специализированная лаборатория "Лаборатория оптических и электронных комплексов"	52-23a

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы 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.	ОПК-1.3.1
2.	Световая чувствительность зрения, закон Вебера-Фехнера. Рассчитать визуальное количество различных градаций серого при заданной яркости	ОПК-1.3.1 ОПК-7.У.1
3.	Определение числа уровней квантования при аналого-цифровом преобразовании видеосигнала. Определить отношение сигнал/шум квантования при заданном числе разрядов кода	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-7.У.1
4.	Разрешающая способность и острота зрения.	ОПК-1.3.1 ПК-4.3.1
5.	Определение числа строк разложения растровых СОИ.	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1

	Рассчитать требуемое число строк разложения при заданном расстоянии наблюдения и диагонали экрана	ОПК-7.У.1
6.	Разрешение линий и границ, динамическая разрешающая способность	ОПК-1.3.1
7.	Временные характеристики зрительной системы: закон Рикко, Блоха, КЧМ. Доказать зависимость КЧМ от яркости	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-7.У.1
8.	Закон Тальбота, понятие динамической индикации. Рассчитать визуально воспринимаемую яркость при заданном значении физической яркости и числе знаков динамической индикации.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-7.У.1 ОПК-1.В.1
9.	Зрительное обнаружение и различение движения.	ОПК-1.3.1
10.	Понятие о цвете. Хроматическое зрение, трехкомпонентная теория цветового зрения.	ОПК-1.3.1
11.	Механизм подготовки зрения к предметному видению: адаптация, аккомодация, конвергенция, тремор и саккада.	ОПК-1.3.1
12.	Структура приема информации человеком-оператором. Информационная и концептуальные модели.	ОПК-1.3.1
13.	Восприятие. Характеристики и этапы восприятия, понятие оперативного порога.	ОПК-1.3.1
14.	Восприятие движения, строб эффект Объяснить визуальный эффект вращения колеса в обратную сторону	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-7.У.1
15.	Особенности восприятия цвета, цветовые иллюзии Объяснить цвета при последовательном цветовом контрасте	ОПК-1.3.1
16.	Восприятие формы и величины предметов, понятие фигура.	ОПК-1.3.1
17.	Восприятие пространства, монокулярные признаки, комната Эймса. Пояснить эффект комнаты Эймса	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
18.	Оптические иллюзии	ОПК-1.3.1
19.	Восприятие пространства, бинокулярные признаки. Пояснить, почему при ярком солнечном свете предметы кажутся ближе, чем в пасмурную погоду	ОПК-1.3.1
20.	Понятие горютера и фузионной зоны Панума, конвергенция и дивергенция.	ОПК-1.3.1
21.	Информационные модели, требования к информационным моделям.	ОПК-1.3.1
22.	Характеристики ИМ (количество передаваемой информации, полнота отображаемой информации)	ОПК-1.3.1
23.	Развертка информационной модели во времени и пространстве.	ОПК-1.3.1
24.	Типы информационных моделей.	ОПК-1.3.1
25.	Цифровое и буквенное кодирование, абстрактные геометрические фигуры. Какое количество информации можно передать символами кириллиц	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-7.У.1
26.	Условные знаки, кодирование количеством точек, цветовое кодирование.	ОПК-1.3.1 ПК-4.3.1
27.	Кодирование типом, длиной, ориентацией линий, величиной площади фигуры, позицией сигнала, частотой мельканий.	ОПК-1.3.1 ПК-4.3.1
28.	Общая характеристика индикаторов индивидуального и коллективного пользования	ОПК-1.3.1

29.	Классификация дискретных индикаторов.	ОПК-1.3.1
30.	Индикаторы накаливания.	ОПК-1.3.1
31.	Особенности разряда в ионизированном газе	ОПК-1.3.1
32.	Газоразрядные индикаторы.	ОПК-1.3.1
33.	Плазменные панели постоянного и переменного тока	ОПК-1.3.1
34.	Плазменные панели для отображения графической информации, конструкция, принцип работы.	ОПК-1.3.1
35.	Управление яркостью плазменной панели, сравнение с ЭЛТ. Определить последовательность подачи напряжений на электроды для получения 201 градации яркости	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-7.У.1
36.	Вакуумные электролюминесцентные индикаторы (ЭЛИ).	ОПК-1.3.1
37.	Безвакуумные ЭЛИ. Матричные индикаторы, особенности работы.	ОПК-1.3.1
38.	Светодиодные индикаторы, параметры и конструкция. Типы светодиодных индикаторов - буквенно-цифровые, матричные, общего применения	ОПК-1.3.1 ПК-4.3.1
39.	Светодиоды белого свечения. Вычислить ширину запрещенной зоны для получения синего цвета свечения	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-7.У.1
40.	Пассивные индикаторы.	ОПК-1.3.1
41.	Электрохимические индикаторы.	ОПК-1.3.1
42.	Электрофоретические индикаторы.	ОПК-1.3.1
43.	Электрохромные индикаторы.	ОПК-1.3.1
44.	Электромеханические индикаторы.	ОПК-1.3.1
45.	Физические свойства жидких кристаллов, типы ориентации молекул, вязкость.	ОПК-1.3.1
46.	Анизотропия диэлектрической проницаемости, переход Фредерикса.	ОПК-1.3.1
47.	Оптическая анизотропия, вращение плоскости поляризации света.	ОПК-1.3.1
48.	ЖКИ с диффузионным рассеянием, параметры.	ОПК-1.3.1
49.	ЖКИ на «твист» эффекте, на эффекте «гость-хозяин».	ОПК-1.3.1
50.	Особенности включения ЖКИ. Привести примеры схем включения.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-7.У.1
51.	Матричные ЖКИ, конструкция панели.	ОПК-1.3.1
52.	Характеристики матричных ЖКИ.	ОПК-1.3.1
53.	Способы увеличения контраста - <i>STN</i> , <i>DSTN</i> технологии.	ОПК-1.3.1
54.	Уменьшение времени отклика, активная матрица -TFT технология.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1
55.	IPS технология.	ОПК-1.3.1
56.	MVA технология	ОПК-1.3.1
57.	Возможность отображения цвета, дизайн.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ПК-4.3.1
58.	Дисплеи с автоэлектронной эмиссией - <i>FED</i> .	ОПК-1.3.1
59.	Технология <i>OLED</i>	ОПК-1.3.1
60.	Технологии <i>PHOLED</i> , <i>FOLED</i> , <i>TOLED</i> , <i>SOLED</i>	ОПК-1.3.1
61.	Электронная бумага (чернила)	ОПК-1.3.1

62.	Характеристики индикаторов коллективного пользования	ОПК-1.3.1
63.	Схемы расположения проекторов и типы экранов.	ОПК-1.3.1
64.	Принципы отображения информации на больших экранах.	ОПК-1.3.1
65.	Видеопроекторы типа <i>ILA</i> и <i>D-ILA</i>	ОПК-1.3.1
66.	Видеопроекторы на базе <i>LCD</i> .	ОПК-1.3.1
67.	Видеопроекторы с тремя <i>DMD</i> .	ОПК-1.3.1
68.	Видеопроекторы с одним <i>DMD</i> .	ОПК-1.3.1
69.	Ситуационные экраны и информационные табло	ОПК-1.3.1
70.	Восприятие четкости и цвета при бинокулярном зрении	ОПК-1.3.1
71.	Очковые и безочковые стереосистемы	ОПК-1.3.1
72.	Линзорастровые экраны	ОПК-1.3.1

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

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	компетенция
1	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Кто из ученых впервые предложил трёхкомпонентную теорию цветового зрения 1. Исаак Ньютон 2. Томас Юнг 3. Герман фон Геймгольц 4. Герман Гюнтер Грассман 5. Михайло Ломоносов	ОПК-1
2	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. В какой области видимого диапазона зрительная система имеет минимальный дифференциальный порог	ОПК-1

	<p>Варианты ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Область красного 2. Область зелено-голубого 3. Область синего 4. В области пурпурных цветов 5. Область желто-зеленого 6. Область оранжево-красного 	
3	<p>К каждому названию закона подберите соответствующую формулу. Запишите соответствующее соответствие. Законы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закон Ферри-Портера 2. Закон Тальбота 3. Закон Вебера-Фехнера 4. Закон Рикко 5. Закон Блоха <p>Формулы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $F_{кр} = a \log L + b$, где a, b -коэффициенты, L-яркость 2. $S \times I = C$, где C -const, равная величине порога, S - площадь участка сетчатки, I-интенсивность стимула 3. $L_{виз} = \frac{1}{T} \int_0^T L(t)dt$, где $L_{виз}$ - визуальная яркость, $L(t)$ – яркость источника, T - время наблюдения 4. $T \times I = C$, где C -const, равная величине порога, T - продолжительность стимула, I-интенсивность стимула 5. $\Delta A = \xi \frac{\Delta L}{L}$, где ΔA приращение зрительного ощущения, ΔL - яркости, L – яркость фона 	ОПК-1
4	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Определить последовательность подачи напряжений на электроды большой плазменной панели.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Между электродами Scan и Data 2. Между электродами Scan и Sustain 3. Небольшое напряжение между электродами Scan и Sustain 4. Замыкание электродов Scan и Sustain 5. Со сменой полярности между электродами Scan и Sustain 	ОПК-1
5	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Пояснить, почему дисплеи по технологии SOLED имеют более высокую разрешающую способность.</p>	ОПК-1

--	--	--

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	компетенция
1	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Дихроичные зеркала в проекторах на ЖК и DMD служат для</p> <p>Варианты ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отражения светового потока 2. Изменения направления распространения светового потока 3. Спектрального разделения светового потока 4. Оптического усиления света 5. Изменения плоскости поляризации 	ОПК-7
2	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>С уменьшением напряжения питания относительно номинального значения на 20% параметры индикатора накаливания изменятся</p> <p>Варианты ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Не изменяется 2. Световой поток уменьшается на 20% 3. Время наработки на отказ уменьшится в 8 раз 4. Мощность потребления уменьшится в 1,43 раза (правильный ответ) 5. Световой поток уменьшается в 2, 5 раза 6. Время наработки на отказ увеличится 7. Потребляемая мощность не изменится 	ОПК-7
3	<p>К каждому названию технологии подберите соответствующее назначение. Запишите соответствие.</p> <p>Технологии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. TFT; 2. SOLED; 3. DMD; 4. FOLED; 5. ASV; <p>Назначение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличение разрешения, чистоты цвета и яркости; 2. Уменьшение времени отклика, увеличение контраста 3. Возможность получения гибких дисплеев; 4. Увеличение угла обзора; 5. Микрзеркальная технология видеопроекторов. 	ОПК-7
4	<p>Прочитайте текст и установите последовательность.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.</p> <p>Определить последовательность зон газового разряда на ВАХ при увеличении напряжения на электродах плазменной панели:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. дуговой разряд; 	ОПК-7

	2. Линейная ионизация (несамостоятельный разряд) 3. Лавинообразная ионизация 4. Аномальный разряд; 5. Тлеющий разряд	
5	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Объяснить принцип работы активной TFT матрицы на жидких кристаллах.	ОПК-7

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	компетенция
1	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. В каких цветах будет казаться изображение при отрицательном последовательном цветовом контрасте, если исходно оно было в сине-голубых тонах? 1. Зеленых; 2. Оранжево-красных; 3. Сине-голубых; 4. Желто-зеленых; 5. Черно-белое.	ПК-4
2	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Как получается многоградиационное изображение в прокторах DMD Варианты ответа: 1. За счет использования ШИМ 2. Изменением уровня яркости источника света 3. Изменением угла поворота зеркал в широких пределах 4. Использование закона Вебера-Фехнера для зрительной системы 5. Использование закона Тальбота для зрительной системы	ПК-4
3	К каждому названию технологии или свойства подберите соответствующее технологии применение. Запишите соответствие. Технологии: 1. Технология TN использует 2. Разрешающая способность зрительной системы определяет 3. В термометрах на ЖК используется 4. Технология MVA использует 5. Динамическая индикации в вакуумных ЭЛИ использует Применение: 1. Ортогональную ориентацию молекул ЖК; 2. ЖК холестерического типа; 3. Эффект вращения плоскости поляризации света при вращении директора ЖК;	ПК-4

	4. Последовательность подачи напряжений на отдельно выведенные электроды сетки; 5. Число строк разложения растровых СОИ	
4	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Расположите последовательность элементов конструкции ЖК панели, начиная от источника подсветки. <ol style="list-style-type: none"> 1. Источник подсветки 2. Задний поляроид 3. Рассеивающий и колимирующий фильтры 4. Передний поляроид 5. Управляющие электроды 6. Ориентирующая подложка 7. Слой ЖК 	ПК-4
5	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Описать принцип получения градаций серого в матрицах TN на жидких кристаллах.	ПК-4

Система оценивания тестовых заданий:

1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, одно несоответствие 0,5 балла, более одного несоответствия или отсутствие ответа 0 баллов.

4 Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущена одна ошибки 0,5 балла, более одной ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \неточность \ ответ правильный, но не полный - 2 балла \ ответ не точный и не полный – 1 балл \ ответ неправильный или ответ отсутствует – 0 баллов.

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 обучающимися 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, необходимого 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 может сопровождаться 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 натуральных образцов, 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 натуральных образцов конструкции, показ слайдов)

Тема 5.4 Ситуационные экраны, табло.

Тема 5.5 Системы отображения трехмерного пространства (показ слайдов).

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах:

Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Учебным планом не предусмотрено

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

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

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

Задание и требования к проведению лабораторных работ

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

Структура и форма отчета о лабораторной работе

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

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

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

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

1. Основы телевидения и телевизионной техники: методические указания к выполнению лабораторных работ 1-5/ В.М. Смирнов. - СПб.: ГУАП, 2015. - 55 с.
2. Устройства отображения информации: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.М. Смирнов. - СПб.: ГУАП, 2015. - 60 с
3. Телевизионная оптика и светотехника. Методические указания к выполнению лабораторных работ. / В.М. Смирнов, В.Н. Федоренко. СПб, ГУАП, 2001г, 36 с. Фонд каф. №21

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

Учебным планом не предусмотрено

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

Примерный перечень тем для самостоятельной работы дан в таблице 20

Таблица 20 Примерный перечень тем для самостоятельной работы

№ п/п	Примерный перечень тем для самостоятельной работы
1	Раздел 1. Тема1. Цветоощущение и цветовосприятие. Восприятие цвета. Влияние яркости фона, цветового фона, угловых размеров наблюдаемого объекта, яркости на восприятие цвета. Узоры Хэрра. Эффект Геймгольца-Кольрауша, Бекольда-Брюкке. Последовательные и параллельные образы и субъективный цвет, диск Бидвелла. Аномалии цветового зрения.

	<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. Бинокулярные признаки восприятия пространства и объема. Конвергенция и дивергенция, корреспондирующие и диспаратные точки сетчатки. Гороптер и фузионная зона Панума. Бинокулярное соперничество. Создание иллюзии объема.</p>
2	<p>Раздел 4.</p> <p>Тема 1. Жидкие кристаллы. 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>
3	<p>Раздел 5. Тема 1 индикаторы коллективного пользования.</p> <p>История создания и развития различных типов индикаторов коллективного пользования. Очковые и безочковые стереовизионные системы: анаглифные, эклипсные, поляризационные. Линзорастровые экраны.</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.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

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

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

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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