

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

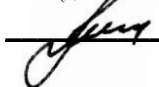
Кафедра №21

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

 А.Ф. Крячко  
(подпись)

« 07 » 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы телевидения»

(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

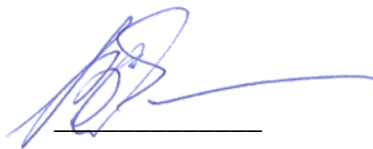
Санкт-Петербург 2020 г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Смирнов В.М.

инициалы, фамилия

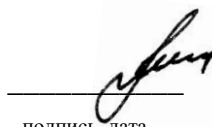
Программа одобрена на заседании кафедры № 21

« 27 » 05 2020 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н. ,проф.

должность, уч. степень, звание

« 27 » 05 2020 г

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 «Основы телевидения» 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-11 «владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований»;

профессиональных компетенций:

ПК-158 «способность организовывать и проводить эксперименты по заданной методике и осуществлять анализ полученных результатов».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами преобразования оптических изображений в телевизионные сигналы, выбором параметров разложения изображения в телевидении, способами формирования, обработки и передачи телевизионных сигналов по каналам связи, способами и системами передачи информации о цвете, способами консервации телевизионных сигналов, с устройствами преобразования телевизионного сигнала в оптические монохромные и цветные изображения, с современными стандартами телевизионного вещания и с основными тенденциями развития систем аналогового, цифрового и спутникового телевидения.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с теорией и техникой телевидения, получение студентами необходимых навыков работы с телевизионными камерами, представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области линейного и нелинейного монтажа.

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

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

**знать** психофизиологические закономерности зрительного восприятия;

**уметь** использовать знания, полученные при изучении дисциплины для объяснения зрительных иллюзий и явлений, связанных со зрительным восприятием в повседневной жизни;

**владеть навыками** анализа зрительного восприятия окружающего мира;

**иметь опыт** обобщения результатов наблюдения;

ПК-11 «владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований»:

**знать** свойства зрительной системы человека, используемые в телевидении, основы колориметрии; технические особенности применения телевизионной аппаратуры в различных областях народного хозяйства, в частности, кроме систем вещательного телевидения применение в системах эксплуатации воздушных судов и организации воздушного движения;

**уметь** использовать характеристики зрительной системы при выборе параметров разложения телевизионного изображения в системах различного назначения, в устройствах преобразования электрического сигнала в оптическое изображение; пользоваться научно-технической литературой и технической документацией на используемые устройства

**владеть навыками** анализа полученной информации в свете конкретной решаемой задачи и при проведении научных исследований; использования программного обеспечения нелинейного монтажа и цифровой обработки изображений;

**иметь опыт** работы с телевизионными камерами, устройствами формирования и обработки телевизионных сигналов.

ПК-158 «способность организовывать и проводить эксперименты по заданной методике и осуществлять анализ полученных результатов»:

**знать** особенности использования телевизионного оборудования в системах технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов и при организации воздушного движения;

**уметь** выбирать телевизионное оборудование в соответствии с решаемыми задачами

**владеть навыками работы** с технической документацией на используемое оборудование, проведения экспериментов по заданной методике;

**иметь опыт деятельности** по анализу и обобщению результатов, полученных в ходе экспериментов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- математика (аналитическая геометрия)
- математика (математический анализ)
- физика
- электротехника и электроника
- теория радиотехнических цепей и сигналов

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

- радиотехническое оборудование аэропортов
- бортовые радиоэлектронные системы
- радиотехнические средства навигации и посадки
- системы отображения информации
- 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
		№5
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)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	36	36
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	57	57
<b>Вид промежуточного контроля:</b> экзамен ( Экз.)	Экз.	Экз.

### 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 5					
Раздел 1. Свойства изображений, характеристики зрения человека и выбор параметров разложения телевизионного сигнала. Тема 1.1. Введение Тема 1.2. Основные принципы телевидения Тема 1.3. Характеристики зрительного анализатора и выбор параметров разложения	6		2		5
Раздел 2. Форма и спектр телевизионного сигнала	2		4		1
Раздел 3. Искажения телевизионного изображения	2				4
Раздел 4. Телевизионные преобразователи оптического изображения в электрический сигнал Тема 4.1. Общие характеристики преобразователей. Тема 4.2. Твердотельные фотоэлектрические преобразователи.	4		4		4
Раздел 5. Основы колориметрии Тема 5.1. Понятие о цвете. Тема 5.2. Система <i>RGB</i> . Тема 5.3 Система <i>XYZ</i> .	4				6
Раздел 6. Принципы построения систем цветного телевидения	2				4
Раздел 7. Совместимые системы цветного телевидения Тема 7.1. Принцип совместимости Тема 7.2. Система <i>NTSC</i> . Тема 7.3. Система <i>PAL</i> Тема 7.4. Система <i>SECAM</i>	8		7		8
Раздел 8. Преобразователи сигнал-свет Тема 8.1. Кинескоп Тема 8.2 Кинескопы цветного изображения Тема 8.3 Современные типы преобразователей сигнал-свет	2				10
Раздел 9. Системы большого экрана	1				5
Раздел 10. Современные системы телевидения и обработки сигналов Тема 10.1. Цифровое телевидение Тема 10.2. Монтаж видеофильмов	3				10
Итого в семестре:	34		17		57
Итого:	34	0	17	0	57

#### 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
1	<p>Раздел 1. Свойства изображений, характеристики зрения человека и выбор параметров разложения телевизионного сигнала.</p> <p>Тема 1.1. Введение.</p> <p>Основные световые величины: сила света, световой поток яркость, освещенность. История развития телевидения.</p> <p>Тема 1.2. Основные принципы телевидения.</p> <p>Представление изображения многомерными функциями; поэлементный анализ и синтез оптических изображений, преобразование оптического изображения в электрический сигнал, обобщенная структурная схема телевизионной системы</p> <p>Тема 1.3. Характеристики зрительного анализатора и выбор параметров разложения.</p> <p>Характеристики зрительной системы: контрастная чувствительность зрения, закон Вебера-Фехнера и выбор числа уровней квантования; разрешающая способность, определение числа строк разложения и формат кадра; закон Рикко, Блоха, инерционность зрения и восприятие мелькающих поверхностей, закон Ферри-Перона, выбор частоты полей и кадров, закон Гальбота; хроматическое зрение, кривая видности, дифференциальный порог цветоощущения.</p>
2	<p>Раздел 2. Форма и спектр телевизионного сигнала</p> <p>Форма видеосигнала, принципы строчной и чересстрочной разверток. Ширина спектра телевизионного сигнала и полоса частот телевизионного тракта. Разложение изображения в двумерный ряд Фурье. Структура спектра телевизионного сигнала неподвижного и движущегося изображений.</p>
3	<p>Раздел 3. Искажения телевизионного изображения</p> <p>Геометрические (координатные) искажения, полутоновые (градационные) искажения. Апертурные искажения. Распределение прозрачности в апертуре. Расчет апертурно-частотной характеристики. Апертурно-частотная характеристика и разрешающая способность телевизионной системы. Понятие об апертурной коррекции. Помехи.</p>
4	<p>Раздел 4. Телевизионные преобразователи оптического изображения в электрический сигнал</p> <p>Тема 4.1. Общие характеристики преобразователей.</p> <p>Чувствительность, световая, спектральная и апертурная характеристики. Принцип мгновенного действия и принцип накопления заряда.</p> <p>Тема 4.2. Твердотельные фотоэлектрические преобразователи.</p> <p>Принцип действия передающих телевизионных приборов на основе ПЗС. Структура линейки ПЗС и принцип направленного переноса, матричные ПЗС с кадровым, строчным и строчно-кадровым переносом. Характеристики преобразователей изображений на основе ПЗС.</p>
5	<p>Раздел 5. Основы колориметрии</p> <p>Тема 5.1. Понятие о цвете.</p> <p>Характеристики цвета. Трехкомпонентная теория цветового зрения. Способы смешения цветов.</p> <p>Тема 5.2. Система <i>RGB</i>.</p> <p>Колориметрическая система <i>RGB</i>. Трехцветные коэффициенты и удельные компоненты. Достоинства и недостатки системы <i>RGB</i>.</p>

	<p>Тема 5.3 Система XYZ.</p> <p>Колориметрическая система XYZ. Локус спектрально чистых цветов на цветовом треугольнике XYZ. Понятие опорного белого цвета. Основы пересчета колориметрических систем.</p>
6	<p>Раздел 6. Принципы построения систем цветного телевидения</p> <p>Колориметрическое обоснование системы цветного телевидения. Основные цвета приемника и передающей телевизионной камеры. Спектральные характеристики передающей телевизионной камеры. Структурные схемы систем цветного телевидения. Матричный цветокорректор. Передающие камеры цветного телевидения.</p>
7	<p>Раздел 7. Совместимые системы цветного телевидения</p> <p>Тема 7.1. Принцип совместимости</p> <p>Основные требования к совместимой системе цветного телевидения, кодирование сигналов цветного изображения, структурная схема совместимой системы цветного телевидения.</p> <p>Тема 7.2. Система NTSC.</p> <p>Общий принцип системы, ее особенности и недостатки, выбор частоты поднесущей, цветоразностные сигналы <math>E_I</math> и <math>E_Q</math>, компрессия сигналов цветности.</p> <p>Тема 7.3. Система PAL</p> <p>Структурная схема системы, принцип чередования фазы цветоразностного сигнала, способы уменьшения заметности поднесущей.</p> <p>Тема 7.4. Система SECAM</p> <p>Совместимая советско-французская система цветного телевидения SECAM, особенности передачи сигналов цветности, коррекция цветоразностных сигналов, переход к двум поднесущим.</p>
8	<p>Раздел 8. Преобразователи сигнал-свет</p> <p>Тема 8.1. Кинескоп</p> <p>История создания, конструкция и принцип действия преобразователей на электронно-лучевой трубке (ЭЛТ) - кинескопе.</p> <p>Тема 8.2 Кинескопы для цветного телевидения</p> <p>Тема 8.3. Общие сведения о жидких кристаллах. Конструкция и работа жидкокристаллических экранов на <i>Twist</i> эффекте, активные матрицы – технология <i>TFT</i>, <i>STN</i>, <i>IPS</i>. <i>MVA</i>. Получение цвета. Плазменные панели. Другие типы телевизионных экранов</p>
9	<p>Раздел 9. Системы большого экрана</p> <p>История создания устройств проекции телевизионного изображения на большой экран, <i>LCD</i>-проекторы, <i>DLP</i>- проекторы с тремя <i>DMD</i> и одним <i>DMD</i></p>
10	<p>Раздел 10. Современные системы телевидения и обработки сигналов</p> <p>Тема 10.1. Цифровое телевидение</p> <p>Принципы цифровой передачи изображений. Понятие об избыточности телевизионных изображений.</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
-------	---------------------------	----------------------------	---------------------	----------------------



Учебным планом не предусмотрено				
			Всего:	

#### 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 5			
1	Изучение методов оценки качества телевизионного изображения	2	1
2	Изучение состава полного телевизионного сигнала и измерение параметров		
3	Исследование синхронизации телевизионных систем	4	2
4	Исследование схем восстановления средней составляющей в телевизионном сигнале		
5	Апертурные искажения и апертурная коррекция телевизионного сигнала		
6	Исследование передающей телевизионной трубки типа "видикон"	4	4
7	Исследование твердотельного преобразователя свет сигнал на ПЗС	7	7
8	Система цветного телевидения <i>NTSC</i>		
9	Системы цветного телевидения <i>PAL, SECAM</i>		
10	Системы цветного телевидения <i>SECAM</i>	17	
Всего:			

#### 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 5, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	41	41
подготовка отчетов по лабораторным работам	16	16

## 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 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
621.397 Б 12	Бабенко В. С. Физические основы телевидения : учебное пособие / В. С. Бабенко, О. С. Астратов ; СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 127 с	69
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
004.9 К 78	Цифровая обработка 2D и 3D-изображений: учебное пособие / Н. Н. Красильников. - СПб. : БХВ - Петербург, 2011. - 608 с.	65
621.397 Г92	Основы и системы прикладного телевидения: учебное пособие / Г. Н. Грязин ; ред. Н. К. Мальцева. - СПб. : Политехника, 2011. - 274 с.	11

### 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
621.397.13 (075) Т31	Телевидение: учебное пособие / Ю. В. Аксентов [и др.] ; ред. : П. В. Шмаков. - 4-е изд. перераб. и доп. - М. : Связь, 1979. - 432 с. : рис., табл. - Библиогр. : с. 420 - 426.	31
С75	Устройства отображения информации: учебное пособие / В.М. Смирнов; ГУАП. – СПб. 2007. –	75

	91 с.: ил.	
621.397 M22	Основы радиосвязи и телевидения [Текст] : учебное пособие / Г. В. Мамчев. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 414 с	4

## **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=58698">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58698</a>	Смирнов В.М. Системы отображения информации. Инженерная психология. Учебник. СПб.: Лань. 2020. 172 с
<a href="http://www.625-net.ru">http://www.625-net.ru</a>	Информационно-технический журнал 625
<a href="http://www.625-net.ru">http://www.625-net.ru</a>	Журнал "Техника телевидения и кино"

## **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"	52-23а

## 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
Экзамен	Список вопросов к экзамену;

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-11 «владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований»	
3	Теория радиотехнических цепей и сигналов
4	Теория радиотехнических цепей и сигналов
5	Основы телевидения
5	Электродинамика и распространение радиоволн
6	Антенны и устройства СВЧ
7	Антенны и устройства СВЧ
ПК-158 «способность организовывать и проводить эксперименты по заданной методике и осуществлять анализ полученных результатов»	
1	Экология
1	Химия
1	Физика
2	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2	Физика
3	Электротехника и электроника. Электротехника

3	Механика
3	Физика
4	Механика
4	Электротехника и электроника. Электроника
5	Основы телевидения
5	Устройства формирования и генерирования сигналов
5	Электродинамика и распространение радиоволн
6	Антенны и устройства СВЧ
6	Устройства формирования и генерирования сигналов
7	Антенны и устройства СВЧ

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> <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

Перечень вопросов для экзамена
<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> <li>27. Общие принципы построения колориметрических систем</li> <li>28. Аксиомы Грассмана</li> <li>29. Геометрическое представление цвета</li> <li>30. Колориметрическая системы <i>RGB</i></li> <li>31. Колориметрическая система <i>XYZ</i></li> <li>32. Равноконтрастная цветовая диаграмма</li> <li>33. Цветовые расчеты в системе <i>XYZ</i>.</li> <li>34. Общие принципы построения систем цветного телевидения</li> <li>35. Общие принципы передачи сигналов ЦТВ.</li> <li>36. Система <i>NTSC</i>.</li> <li>37. Выделение цветоразностных сигналов при приеме</li> <li>38. Выбор поднесущей частоты, несимметричная передача</li> </ol>



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*

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

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

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

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 лекционного материала

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

### Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, 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 сопровождается демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

### Структура предоставления лекционного материала:

Раздел 1. Свойства изображений, характеристики зрения человека и выбор параметров разложения телевизионного сигнала.

Тема 1.1. Введение

Тема 1.2. Основные принципы телевидения (показ слайдов)

Тема 1.3. Характеристики зрительного анализатора и выбор параметров разложения (показ слайдов)

Раздел 2. Форма и спектр телевизионного сигнала

Раздел 3. Искажения телевизионного изображения

- Раздел 4. Телевизионные преобразователи оптического изображения в электрический сигнал
- Тема 4.1. Общие характеристики преобразователей.
- Тема 4.2. Твердотельные фотоэлектрические преобразователи (показ слайдов)
- Раздел 5. Основы колориметрии
- Тема 5.1. Понятие о цвете. (показ слайдов)
- Тема 5.2. Система *RGB*. (показ слайдов)
- Тема 5.3 Система *XYZ* (показ слайдов)
- Раздел 6. Принципы построения систем цветного телевидения
- Раздел 7. Совместимые системы цветного телевидения
- Тема 7.1. Принцип совместимости
- Тема 7.2. Система *NTSC*.
- Тема 7.3. Система *PAL*
- Тема 7.4. Система *SECAM*
- Раздел 8. Преобразователи сигнал-свет
- Тема 8.1. Кинескоп (показ слайдов)
- Тема 8.2. Кинескоп цветного изображения (показ слайдов)
- Тема 8.3 Матрицы на жидких кристаллах (показ слайдов), плазменные панели (показ слайдов)  
другие типы телевизионных экранов (показ слайдов)
- Раздел 9. Системы большого экрана (показ слайдов)
- Раздел 10. Современные системы телевидения и обработки сигналов
- Тема 10.1. Цифровое телевидение
- Тема 10.2. Монтаж видеофильмов (программы *Pinnacle Studio*, *Adobe Premier*, *Adobe After Effects*)

### **Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ**

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

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

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

### **Задание и требования к проведению лабораторных работ**

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

### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

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

### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

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

#### Методические указания по прохождению лабораторных работ:

1. Основы телевидения и телевизионной техники: методические указания к выполнению лабораторных работ 1-5/ В.М. Смирнов. - СПб.: ГОУ ВПО "СПб ГУАП", 2015. - 55 с.
2. Устройства формирования и обработки телевизионного сигнала: методические указания к выполнению лабораторных работ 6-9/ О.С. Астратов, В.М. Смирнов. - СПб.: ГОУ ВПО "СПб ГУАП", 2015. - 41 с.
3. Устройства отображения информации: методические указания к выполнению лабораторных работ 1-6/ В.М. Смирнов. - СПб.: ГОУ ВПО "СПб ГУАП", 2015. - 60 с.

### **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 - цветовое восприятие Цветовое ощущение, влияние фона, угловых размеров объекта, освещения и освещенности на восприятие цвета. Цветовая адаптация. Последовательный и параллельный цветовой контраст. Константность восприятия цвета
2	Раздел 5. Тема - колориметрические системы. Общие принципы построения колориметрических систем. Аксиомы Грассмана. Геометрическое представление цвета. Равноконтрастная цветовая диаграмма. График цветности МКО, цветовые расчеты.
3	Раздел 8. Тема - преобразователи сигнал-свет История открытия и использования жидких кристаллов. Физические свойства жидких кристаллов - свойства жидкости, свойства кристалла. Переход Фредерикса и оптическая анизотропия.
4	Раздел 10. Тема - цифровое телевидение Сжатие неподвижных изображений на основе ортогональных преобразований. Формат JPEG. Сжатие движущихся изображений (MPEG). Тема - монтаж видеофильмов Линейный и нелинейный монтаж, компьютерные программы монтажа <i>Pinnacle studio, Adobe Premier, Adobe After Effects</i>

### **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