

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 07.07.2023 11:51:01
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Приложение к ОПОП
«Аудиовизуальная техника»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ОСНОВЫ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И ВИДЕОТЕХНИКИ»

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.01 «Радиотехника»

по профилю

«Аудиовизуальная техника»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Чиркунова А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТВ
22.03.2022, протокол № 06-21/22

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФРТ, 29.03.2022, протокол № 3

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФРТ
Обеспечивающая кафедра	ТВ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	7
Курс	3
Семестр	6, 5
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	66
Лабораторные занятия (академ. часов)	33
Практические занятия (академ. часов)	49
Иная контактная работа (академ. часов)	2
Все контактные часы (академ. часов)	150
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	102
Всего (академ. часов)	252
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	3
Экзамен (курс)	3

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И ВИДЕОТЕХНИКИ»

В процессе изучения дисциплины студенты получают основные знания по теории телевизионной передачи, в том числе по вопросам формирования, преобразования и передачи по каналам связи сигналов изображения, анализу и синтезу аналоговых и цифровых телевизионных систем, методам компрессии видеоданных на основе пространственной и временной избыточности с учетом свойств зрительного анализатора человека, воспроизведению цветных изображений, принципам формирования мульти-и гиперспектральных изображений, методам расчета, конструирования и элементам проектирования, а также принципам действия устройств и критериям оценки их качества, получают навыки экспериментальных исследований и проведения расчетов.

SUBJECT SUMMARY

«BASES OF TELEVISION AND VIDEO ENGINEERING»

During the discipline studying students accepted the main knowledge under the telecast theory, including picture signals concerning formation, conversion and transmission throw communication channels, the analysis and synthesis analog and digital television systems, methods of video data compression based on spatial and temporal redundancy, taking into account the properties of the human visual analyzer, to playback of color images, principles of formation of multi-and hyperspectral images, methods of calculation, construction and designing elements, and also principles of action of devices and an estimation criteria of their quality, accepted skills of experimental researches and calculations carrying out.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целями изучения дисциплины является:

-приобретение теоретических знаний по принципам формирования оптических сигналов и видеосигналов, преобразованию сигналов аналогового телевидения в цифровую форму, а также методам компрессии видеоданных на основе пространственной и временной избыточности с учетом свойств зрительного анализатора человека, основам цифровой обработки изображений, принципам формирования мульти-и гиперспектральных изображений;

-формирование практических навыков и умений по согласованию параметров и характеристик телевизионных систем с информационными признаками объектов наблюдения, по принципа выбора количества спектральных зон регистрации с учетом количества объектов селекции, а также по измерению амплитудных, частотных, временных и шумовых характеристик и параметров телевизионных систем.

2. В процессе изучения дисциплины "Основы телевидения и видеотехники" решаются задачи по приобретению теоретических знаний:

-изучение принципов формирования оптических сигналов от объектов наблюдения с учетом особенностей дистанционной среды распространения излучения;

-освоение принципов формирования видеосигнала;

-изучение принципов формирования аналоговых и цифровых телевизионных сигналов;

-изучение методов компрессии видеоданных на основе пространственной и временной избыточности с учетом свойств зрительного анализатора человека;

-изучение принципов формирования мульти-и гиперспектральных изображе-

ний;

-изучение структуры сети передачи данных,

а также формированию практических навыков и умений по:

-анализу и систематизации научно-техническую информацию по тематике, использованию достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии, владению терминологией в области аналоговой и цифровой телевизионной техники;

-анализу параметров существующих и разработке перспективных телевизионных и видеосистем, включая цифровые, согласованию параметров и характеристик телевизионных систем с объектами наблюдения;

-тестированию телевизионных и видеотехнических систем, измерения параметров и характеристик телевизионных систем;

-оценке качества сформированных телевизионных изображений;

3. Получение знаний в области проектирования систем вещательного и прикладного телевидения, телевизионных измерений и цифровой обработки изображений

4. Формирование умений по:

-анализу и систематизации научно-технической информации по тематике, использованию достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

-определению параметров телевизионных устройств и систем, согласованию параметров и характеристик телевизионных систем с объектами наблюдения;

-оценке качества сформированных телевизионных изображений.

5. Приобретение навыков:

-анализа параметров существующих и разработки перспективных телевизионных и видеосистем, включая цифровые;

-владения терминологией в области аналоговой и цифровой телевизионной техники;

- синтеза и анализа узлов и устройств телевизионных систем;
- тестирования телевизионных и видеотехнических систем, измерения параметров и характеристик телевизионных систем.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Физика»
2. «Теоретические основы электротехники»
3. «Физические основы микро-и наноэлектроники»
4. «Учебная практика (ознакомительная практика)»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)»
2. «Радиотехнические системы»
3. «Сенсоры и синтез видеосистем»
4. «Проектирование видеоинформационных систем»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-2	Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов
<i>ПК-2.1</i>	<i>Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов и блоков радиотехнических устройств и систем</i>
<i>ПК-2.2</i>	<i>Умеет проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение (5 семестр)	1				
2	Формирование оптических сигналов	8	3			8
3	Источники оптического излучения	2	2			6
4	Информационная модель видеосистемы	2	2			4
5	Зрительный анализатор человека	2	2	2		5
6	Основы колориметрии	4	2			4
7	Формирование видеосигнала	10	4	9	1	8
8	Историческая справка развития систем вещательного телевидения	2	0			
9	Формирование сигналов аналогового телевидения	3	2	6		4
10	Формирование сигналов цифрового телевидения (6 семестр)	3	2	2		6
11	Передача видеоинформации в информационных сетях	4	6	6	1	6
12	Система стандартов цифрового телевизионного вещания	2	2			4
13	Устройства отображения видеоинформации	2	6	3		6
14	Системы формирования мультиспектральных и гиперспектральных изображений	4	4			6
15	Системы технического зрения	2	3			6
16	Телевидение расширенного функционала	2	2			6
17	Основы цифровой обработки изображений	2	2	3		6
18	Телевизионные искажения	2	0			4
19	Телевизионные измерения	2	1			4
20	Сигналы звукового сопровождения	2	0			3
21	Сети и системы передачи данных	4	4	2		6
22	Заключение	1				
	Итого, ач	66	49	33	2	102
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	252/7				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение (5 семестр)	Предмет дисциплины. Порядок преподавания, виды занятий. Формы и виды текущей и промежуточной аттестации.
2	Формирование оптических сигналов	Представление о природе света: корпускулярно-волновой дуализм. Электромагнитный спектр. Обобщенная схема формирования оптических изображений. Основные фотометрические величины: энергетические и световые. Уровни восприятия оптических изображений и их информационные признаки. Спектрально-энергетические, пространственные и временные признаки наблюдаемых несамосветящихся объектов. Характеристика дистанционной среды распространения оптического излучения: механизмы рассеяния и поглощения.
3	Источники оптического излучения	Классификация и основные характеристики источников оптического излучения. Законы теплового излучения. Естественные источники оптического излучения. Искусственные источники оптического излучения. СИЕ осветители. Законы освещенности
4	Информационная модель видеосистемы	Информационное описание. Модель информационной системы. Шумы в видеоинформационной системе. Классификация видеоинформационных систем.
5	Зрительный анализатор человека	Зрительная система человека. Световая чувствительность глаза, адаптация, скорость зрительного восприятия. Восприятие яркости и число различных градаций. Разрешающая способность зрения и кажущаяся четкость изображения. Спектральная чувствительность. Яркостное и цветовое зрение
6	Основы колориметрии	Колориметрические единицы. Локус. Колориметрические расчеты. Колориметрическая система координат. Основные и дополнительные цвета. Цветовая метрика. Стандартный наблюдатель. Баланс белого. Колориметрические системы RGB, CMYK, XYZ, YCrCb, HSV, CIEde 2000, LAB. Переход между системами. Восприятие цвета мелких деталей изображения

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
7	Формирование видеосигнала	<p>Оптическая система телевизионной камеры. Классификация приемников оптического излучения. Основные принципы телевидения.</p> <p>Внешний фотоэффект. Внутренний фотоэффект. Характеристика полупроводниковых материалов: кремний, германий. МОП-конденсатор. Твердотельные фотоприемники на основе ПЗС.. Твердотельные фотоприемники на основе КМОП сенсоров. Классификация шумов телевизионных камер. Фотонный шум. Собственные шумы телевизионных камер: Временной и пространственный шум.</p>
8	Историческая справка развития систем вещательного телевидения	<p>Основные идеи, лежащие в основе телевидения (разложение, фотоэлектрическое преобразование, кадровая передача) и их авторы. Роль российских ученых и инженеров в развитии телевидения (Попов, Брауде, Полумордвинов, Зворыкин). Эпоха механического телевидения. Переход к электронному телевидению. Возникновение и развитие цветного телевидения. Внедрение цифрового телевидения.</p>
9	Формирование сигналов аналогового телевидения	<p>Полный телевизионный сигнал монохромного телевидения. Телевизионная развертка. Сигналы синхронизации. Спектр телевизионного сигнала. Принцип передачи информации о цветности в совместимых системах. Полный телевизионный сигнал цветного телевидения. Система цветного телевидения PAL. Организация наземного, кабельного и спутникового аналогового телевизионного вещания.</p>
10	Формирование сигналов цифрового телевидения (6 семестр)	<p>Представление изображений конечным объемом данных. Спектр цифрового изображения. Квантование и дискретизация. Структуры цветных кодирующих светофильтров. Возникновение и развитие цифрового телевидения. Стандарты цифрового представления телевизионных сигналов. Интерфейсы для цифровых телевизионных сигналов.</p>
11	Передача видеоинформации в информационных сетях	<p>Композитные и компонентные видеосистемы. Цифровое телевидение. Проблема избыточности. Виды избыточности. Принципы устранения избыточности. Основные понятия стандарта MPEG-2. Внутрикадровое кодирование по стандарту MPEG-2. Межкадровое кодирование по стандарту MPEG-2. Видеокодер MPEG-2. Декодер MPEG-2. Управление сжатием в MPEG-2. Уровни и профили MPEG-2. Искажения, возникающие при сжатии видеосигнала по стандарту MPEG-2. Стандарты MPEG-4/H-264. Стандарт H-265.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
12	Система стандартов цифрового телевизионного вещания	Система стандартов DVB. Стандарты кабельного цифрового телевизионного вещания DVB-C, DVB-C2. Стандарты наземного цифрового телевизионного вещания DVB-T, DVB-T2. Стандарты спутникового цифрового телевизионного вещания DVB-S, DVB-S2. Террестериальное, кабельное, спутниковое, сотовое вещание. Организация телевизионного вещания в сети Internet. Монопольные каналы и каналы общего пользования.
13	Устройства отображения видеоинформации	Жидкокристаллические дисплеи. Плазменный дисплей. OLED/PLED-дисплей. Электронные чернила". Дисплей на квантовых точках. Дисплеи с автоэлектронной эмиссией (нанотрубки). Видеопроекторы по технологии LCD. Видеопроекторы по технологии DLP. Видеопроекторы по технологии LCoS. Объединение полупроводниковых лазеров и технологий DLP. Видеопроекторы со светодиодными источниками света. Цветовые охваты современных мониторов
14	Системы формирования мультиспектральных и гиперспектральных изображений	Классификация систем формирования мультиспектральных и гиперспектральных изображений. Группа методов на основе пространственного сканирования: Точечное, линейное. Группа методов на основе спектрального сканирования: интерферометры, перестраиваемый источник света, жидкие кристаллы, акусто-оптический, поворот интерференционного фильтра. Группа методов без сканирования: Дихроичные оптические элементы, структура кодирующих светофильтров, массив ФП, ФП с глубинным цветоделением. Принципы выбора спектральных зон регистрации лучистого потока. Взаимосвязь количества спектральных зон регистрации с количеством объектов селекции.
15	Системы технического зрения	Космическое телевидение. Звездные и солнечные датчики. Системы дистанционного зондирования Земли.
16	Телевидение расширенного функционала	Стереотелевидение. Получение и передача информации о глубине. Кодирование и передача звукового сопровождения. 2D, 2.5D и 3D-видеосистемы. Формирование сигнала. Воспроизведение сигнала. Очковые и безочковые стереотелевизионные системы.
17	Основы цифровой обработки изображений	Пространственная и пространственно-частотная обработка. Градационная обработка. Гистограммная обработка. Цветокоррекция
18	Телевизионные искажения	Геометрические, растровые, градационные искажения
19	Телевизионные измерения	Измерение амплитудных, частотных, временных и шумовых характеристик и параметров
20	Сигналы звукового сопровождения	Звук. Принцип работы звукового анализатора человека. Звук в аналоговом и цифровом телевидении.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
21	Сети и системы передачи данных	Структура сети передачи данных. Физические и логические связи. Двухточечные и многоточечные соединения. Потока данных и физические цепи. Сетевые топологии. Системы коммуникации и маршрутизации в сетях. Семейство протоколов TCP/IP
22	Заключение	Перспективы развития телевизионных систем

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Исследование характеристик зрительного анализатора (5 семестр)	2
2. Исследование принципов построения телевизионных растров	3
3. Оценка чувствительности телевизионной камеры	3
4. Исследование принципа синхронизации в телевизионных системах	3
5. Измерение параметров черно-белого телевизионного изображения	3
6. Принципы формирования сигналов цветного телевидения	3
7. Цифровое представление видеосигнала (6 семестр)	2
8. Исследование методов цветокоррекции	3
9. Исследование методов воспроизведения цветных изображений	3
10. Исследование алгоритма компрессии JPEG	3
11. Транспортный поток MPEG	3
12. Исследование сетевых протоколов UDP/TCP	2
Итого	33

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Влияние информационных признаков объектов наблюдения и искажающего действия дистанционной среды на формируемые оптические сигналы (семестр 5)	3
2. Параметры и характеристики источников излучения и их влияние на формируемые оптические сигналы от несамосветящихся объектов наблюдения	2
3. Информационный подход к описанию видеосистем	2
4. Зрительный анализатор человека: восприятие яркости и спектральная и пространственная разрешающая способность.	2
5. Колориметрия. Локус. Колориметрические расчеты. Колориметрические системы	2

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
6. Сравнение характеристик и параметров ПЗС и КМОП фотоприемников. расчет чувствительности ПЗС и КМОП фотоприемников. Согласование характеристик и параметров телевизионной камеры с информационными признаками объекта наблюдения.	4
7. Спектр телевизионного сигнала	2
8. Представление изображений конечным объемом данных. Структуры цветных кодирующих светофильтров (семестр б)	2
9. Формирование сигнала стандарта MPEG-2/MPEG-4	6
10. Организация цифрового телевизионного вещания	2
11. Устройства отображения видеоинформации и их цветовые охваты	6
12. Принципы выбора спектральных зон регистрации лучистого потока. Взаимосвязь количества спектральных зон регистрации с количеством объектов селекции.	4
13. Расчет системы дистанционного зондирования Земли	3
14. Особенности построения 2D, 2.5D и 3D-видеосистем.	2
15. Цифровая обработка изображений	2
16. Измерение амплитудных, частотных, временных и шумовых характеристик и параметров телевизионных систем	1
17. Анализатор сетевых протоколов Wireshark. Протокол транспортного уровня TCP	4
Итого	49

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	29
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	10
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	45
ИТОГО СРС	102

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Быков, Роберт Евгеньевич. Основы телевидения и видеотехники [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Радиотехника" направления подгот. "Радиотехника" / Р.Е. Быков, 2006. -398 с.	132
2	Основы телевидения и видеотехники [Текст] : учеб. пособие / [Н. В. Лысенко [и др.], 2019. -117 с.	70
3	Телевидение [Текст] : Учеб. для вузов по направлению "Телекоммуникации", специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" / В.Е.Джакония, А.А.Гоголь, Я.В.Друзин и др.; Под ред. В.Е.Джаконии, 2000. -639 с.	15
4	Мамаев, Николай Степанович. Цифровое телевидение [Текст] : [Справ.] / Н.С.Мамаев, Ю.Н.Мамаев, Б.Г.Теряев; Под ред. Н.С.Мамаева, 2001. -178 с.	64
5	Мончак, Александр Маратович. Телевизионный приемник совместимой телевизионной системы [Текст] : Учеб. пособие / А.М.Мончак, 2001. -88 с.	46
6	Лысенко, Николай Владимирович. Анализ и синтез видеоинформационных систем [Текст] : Учеб. пособие / Н.В. Лысенко, 2002. -95 с.	80
Дополнительная литература		
1	Цыцулин, Александр Константинович. Телевидение и космос [Текст] : Учеб. пособие / А.К.Цыцулин, 2003. -227 с.	27
2	Никитин, Вячеслав Вячеславович. Телевидение в системах физической защиты [Текст] : Учеб. пособие / В.В.Никитин, А.К.Цыцулин, 2001. -134 с.	57
3	Брайс, Ричард. Руководство по цифровому телевидению [Текст] : Пер. с англ. / Р. Брайс, 2002. -278 с.	17
4	Безруков, Вадим Николаевич. Системы цифрового вещательного и прикладного телевидения [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров "Радиотехника" (профиль "Аудиовизуал. техника"), "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" (профиль "Цифровое телерадиовещание"), по специальности подгот. дипломир. специалистов "Радиоэлектронные системы и комплексы": регистрац. номер рецензии №2313 от 18.04.2013 г. МГУП / В. Н. Безруков, В. Г. Салобанов ; [под ред. проф. В. Н. Безрукова], 2016. -606 с.	28
5	Твердотельные телекамеры: накопление качества информации [Текст] : [монография] / [А. К. Цыцулин [и др.], 2014. -271 с.	10
6	Луизов, Андрей Владимирович. Цвет и свет [Текст] : монография / А.В.Луизов, 1989. -256 с. с.	5

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библи.
-------	--------------------------------------	--------------------

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	elibrary ВОПРОСЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ. СЕРИЯ: ТЕХНИКА ТЕЛЕВИДЕНИЯ https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=30168

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=12624>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Основы телевидения и видеотехники» формой промежуточной аттестации является экзамен, дифф. зачет. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Экзамен

Дифференцированный зачет

Оценка	Количество баллов	Описание
Неудовлетворительно	0 – 31	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
Удовлетворительно	32 – 42	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки
Хорошо	43 – 53	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Отлично	54 – 63	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному

Особенности допуска

5 семестр: Промежуточная аттестация -дифф. зачет

Для допуска к дифференциальному зачету необходимо выполнить и защитить все лабораторные работы, выполнить все проверочные работы и набрать по ним не менее 32 баллов, а также посетить не менее 80% лекций.

Итоговая оценка дифференцированного зачета формируется с учетом результатов семи проверочных работ. Максимальная сумма баллов составляет 63. Исходя из этой границы, формируется оценка дифференцированного зачета по дисциплине:

«неудовлетворительно» – менее 31 балла;

«удовлетворительно» – 32 – 42 баллов;

«хорошо» – 43 – 53 баллов;

«отлично» – более 54 баллов.

Оценка дифференцированного зачета проставляется при положительном результате текущего контроля и защите отчетов по всем лабораторным работам.

6 семестр: Промежуточная аттестация -экзамен

Для допуска к экзамену студенты должны выполнить, представить на защиту и защитить отчеты по всем лабораторным работам, выполнить все проверочные работы и набрать по ним не менее 32 баллов, а также посетить не менее 80% лекций.

Итоговая оценка за экзамен формируется с учетом результатов семи проверочных работ. Максимальная сумма баллов составляет 63. Исходя из этой границы, формируется оценка за экзамен по дисциплине:

«неудовлетворительно» – менее 31 балла;

«удовлетворительно» – 32 – 42 баллов;

«хорошо» – 43 – 53 баллов;

«отлично» – более 54 баллов.

Оценка за экзамен проставляется при положительном результате текущего контроля и защите отчетов по всем лабораторным работам. В случае, если студента не устраивает полученная оценка за экзамен, то он может повысить ее ответив на вопросы экзаменационного билета. В соответствии с уровнем продемонстрированных знаний (с учетом доп. вопросов) выставляется итоговая оценка.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Дискретизация. Спектр дискретизированного сигнала.
2	Квантование отсчетов аналогового сигнала. Шум квантования.
3	Структуры цветных кодирующих светофильтров
4	Проблема избыточности. Виды избыточности. Принципы устранения избыточности.
5	Основные понятия стандарта MPEG-2
6	Скремблирование и дескремблирование в цифровом телевидении
7	Дискретно-косинусное преобразование.
8	Кодер MPEG-2. Ликвидация пространственной избыточности
9	Кодер MPEG-2. Ликвидация временной избыточности
10	Видеокодер MPEG-2
11	Декодер MPEG-2
12	Управление сжатием в MPEG-2.
13	Уровни и профили MPEG-2.
14	Искажения, возникающие при сжатии видеосигнала по стандарту MPEG-2.
15	Стандарты MPEG-4/H-264.
16	Стандарт H-265.
17	Многопозиционные виды модуляции применяемые в стандартах цифрового телевизионного вещания.
18	Пространственно-частотная обработка изображений. Решаемые задачи. Применяемые алгоритмы
19	Система стандартов DVB. Общая характеристика
20	Организация условного доступа в DVB
21	Методы защиты от ошибок в системах цифрового телевизионного вещания. Общая характеристика
22	Методы защиты от ошибок в системах DVB первого поколения
23	Методы защиты от ошибок в системах DVB второго поколения
24	Принцип многочастотной модуляции OFDM

25	Стандарт кабельного цифрового ТВ вещания DVB-C
26	Стандарт кабельного цифрового ТВ вещания DVB-C2
27	Стандарт спутникового цифрового ТВ вещания DVB-S
28	Стандарт спутникового цифрового ТВ вещания DVB-S2
29	Стандарт наземного цифрового ТВ вещания DVB-T
30	Стандарт наземного цифрового ТВ вещания DVB-T2
31	Жидкокристаллические дисплеи. Устройство и принцип работы
32	Плазменный дисплей. Устройство и принцип работы
33	OLED/PLED-дисплей. Устройство и принцип работы
34	Электронные чернила. Устройство и принцип работы
35	Дисплей на квантовых точках. Устройство и принцип работы
36	Дисплеи с автоэлектронной эмиссией (нанотрубки). Устройство и принцип работы
37	Видеопроекторы по технологии LCD. Устройство и принцип работы
38	Видеопроекторы по технологии DLP. Устройство и принцип работы
39	Видеопроекторы по технологии LCoS. Устройство и принцип работы
40	Объединение полупроводниковых лазеров и технологий DLP. Устройство и принцип работы
41	Видеопроекторы со светодиодными источниками света. Устройство и принцип работы
42	Применение интерферометров для формирования мульти-и гиперспектральных изображений
43	Применение перестраиваемых источников света для формирования мульти-и гиперспектральных изображений
44	Применение жидких кристаллов для формирования мульти-и гиперспектральных изображений
45	Применение акусто-оптических фильтров для формирования мульти-и гиперспектральных изображений
46	Применение интерференционных фильтров для формирования мульти-и гиперспектральных изображений
47	Применение дихроичных оптических элементов для формирования мульти-и гиперспектральных изображений
48	Применение структур кодирующих светофильтров для формирования мульти-и гиперспектральных изображений
49	Применение массивов фотоприемников для формирования мульти-и гиперспектральных изображений
50	Применение фотоприемников с глубинным считыванием для формирования мульти-и гиперспектральных изображений
51	Применение методов пространственного сканирования для формирования мульти-и гиперспектральных изображений
52	Принципы выбора спектральных зон регистрации лучистого потока. Взаимосвязь количества спектральных зон регистрации с количеством объектов селекции
53	Зрительное восприятие трехмерности
54	Получение и передача информации о глубине.
55	2D, 2.5D и 3D-видеосистемы.
56	Очковые и безочковые стереотелевизионные системы.

57	Геометрические искажения
58	Растровые искажения
59	Градационные искажения
60	Измерение амплитудных характеристик и параметров телевизионных сигналов
61	Измерение частотных и временных характеристик и параметров телевизионных сигналов
62	Измерение шумовых характеристик и параметров телевизионных сигналов
63	Принцип работы звукового анализатора человека
64	Звук в аналоговом и цифровом телевидении
65	Пространственная и пространственно-частотная цифровая обработка изображений
66	Градационная цифровая обработка изображений
67	Особенности построения систем космического телевидения.
68	Системы дистанционного зондирования
69	Звездные и солнечные датчики
70	Системы стыковки космических аппаратов
71	Структура сети передачи данных
72	Физические и логические связи в сетях передачи данных
73	Двухточечные и многоточечные соединения в сетях передачи данных
74	Потоки данных и физические цепи в сетях передачи данных
75	Сетевые топологии
76	Системы коммуникации и маршрутизации в сетях
77	Семейство протоколов TCP/IP

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Основы телевидения и видеотехники** ФРТ

1. Кодер MPEG-2. Ликвидация пространственной избыточности
2. Применение фотоприемников с глубинным считыванием для формирования мульти- и гиперспектральных изображений

УТВЕРЖДАЮ

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Представление о природе света: общая характеристика волновых свойств
2	Представление о природе света: общая характеристика квантовой теории света
3	Когерентность и монохроматичность световых волн
4	Интерференция света. Дифракция света
5	Поляризация света
6	Дисторсия света
7	Внешний и внутренний фотоэффект
8	Электромагнитный спектр
9	Обобщенная схема формирования оптических изображений
10	Энергетические фотометрические величины
11	Световые фотометрические величины
12	Спектрально-энергетические, пространственные и временные признаки наблюдаемых несамосветящихся объектов
13	Характеристика дистанционной среды распространения оптического излучения: механизмы рассеяния и поглощения
14	Законы теплового излучения
15	Лампы накаливания
16	Галогеновые источники света
17	Светодиоды
18	Естественные источники света
19	СИЕ осветители
20	Законы освещенности
21	Модель информационной системы
22	Шумы в видеоинформационной системе
23	Строение зрительной системы человека
24	Световая чувствительность глаза, адаптация, скорость зрительного восприятия
25	Восприятие яркости зрительным анализатором и число различимых градаций
26	Разрешающая способность зрения и кажущаяся четкость изображения
27	Спектральная чувствительность зрительного анализатора. Яркостное и цветное зрение
28	Колориметрические единицы. Локус
29	Колориметрическая система координат
30	Стандартный наблюдатель. Баланс белого
31	Колориметрические системы RGB, CMYK, XYZ, YCrCb
32	Колориметрические системы HSV, CIEde 2000, LAB
33	Оптическая система телевизионной камеры. Основные характеристики и параметры
34	Характеристика полупроводниковых материалов: кремний, германий. МОП-конденсатор. Емкость (в количестве элементарных носителей заряда) потенциальной ямы элементарного МОП конденсатора

35	Линейные ПЗС датчики
36	Управление чувствительностью ПЗС датчика. Режим электронного затвора
37	Матричные ПЗС датчики. Принцип работы. Смаз. Режим электронного затвора
38	Сравнительный анализ ПЗС и КМОП датчиков (их взаимные преимущества и недостатки).
39	Активный пиксел в КМОП датчиках
40	Фотонный шум
41	Собственные шумы телевизионных камер: временные
42	Собственные шумы телевизионных камер: пространственные
43	Структура полного телевизионного сигнала черно-белого телевидения
44	Структура полного цветного телевизионного сигнала.
45	Организация аналогового телевизионного вещания. Защита от помех
46	Сигнал яркости аналоговых телевизионных систем
47	Спектр телевизионного сигнала. Линейчатая структура спектра. Спектры при прогрессивном и двупольном разложении
48	Сигналы передачи в системе цветного телевидения PAL и их характеристики.
49	Принцип передачи сигналов в совместимой системе цветного телевидения PAL.
50	Принципы компонентной и композитной передачи сигналов в телевидении. Преимущества и недостатки. Временная диаграмма телевизионного сигнала компонентной системы
51	Организация наземного, кабельного и спутникового аналогового телевизионного вещания.

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

№ 6 Тема: Формирование видеосигнала

1. Опишите процессы, вызывающие неэффективность переноса в фотоэлектрических преобразователях на ПЗС, и методы борьбы с этим явлением.
2. Опишите механизмы возникновения смаза в фотоэлектрических преобразователях на ПЗС и методы борьбы с ним.

Задания к остальным проверочным работам построены по аналогичному принципу.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
3	Формирование оптических сигналов Источники оптического излучения	Контрольная работа
5	Источники оптического излучения	Контрольная работа
6	Зрительный анализатор человека	Отчет по лаб. работе
7	Информационная модель видеосистемы	Контрольная работа
8	Формирование видеосигнала	Отчет по лаб. работе
9	Зрительный анализатор человека	Контрольная работа
10	Формирование видеосигнала	Отчет по лаб. работе
11	Основы колориметрии	Контрольная работа
12	Формирование видеосигнала	Отчет по лаб. работе
14	Формирование сигналов аналогового телевидения	Отчет по лаб. работе
15	Формирование видеосигнала	Контрольная работа
16	Формирование сигналов аналогового телевидения	Отчет по лаб. работе
17	Формирование сигналов аналогового телевидения	Контрольная работа
18	Формирование сигналов цифрового телевидения (6 семестр)	Контрольная работа
19	Формирование сигналов цифрового телевидения (6 семестр)	Отчет по лаб. работе
21	Передача видеоинформации в информационных сетях	Контрольная работа
22	Система стандартов цифрового телевизионного вещания	Контрольная работа
23	Передача видеоинформации в информационных сетях	Отчет по лаб. работе
24	Устройства отображения видеоинформации	Контрольная работа
25	Передача видеоинформации в информационных сетях	Отчет по лаб. работе
26	Системы формирования мультиспектральных и гиперспектральных изображений	Контрольная работа
27	Устройства отображения видеоинформации	Отчет по лаб. работе
28	Системы технического зрения Телевидение расширенного функционала	Контрольная работа
29	Основы цифровой обработки изображений	Отчет по лаб. работе
30	Телевизионные искажения Телевизионные измерения Сети и системы передачи данных	Контрольная работа
31	Сети и системы передачи данных	Отчет по лаб. работе

6.4 Методика текущего контроля

1. Методика текущего контроля (5 семестр).

1.1 на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80**

% занятий).

1.2 на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Основы телевидения и видеотехники» студент обязан выполнить 6 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждой лабораторной работы предусматривается проведение коллоквиума, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально *(или в бригадах до 3 человек)*. Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально *(или в количестве одного отчета на бригаду)* в соответствии с принятыми в СПбГ-ЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их при-

менения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает "зачет".

1.3 на практических (семинарских) занятиях

1.3.1 Контроль посещаемости (не менее 80 % занятий).

1.3.2 Проверочные работы (7 шт.). Каждая проверочная работа содержит 3 вопроса по пройденным темам. Работа выполняется в письменной форме. Каждый ответ оценивается следующим образом:

- правильный ответ – 3 балла;
- ответ правильный, но требует незначительных корректировок – 2 балла;
- ответ правильный, но существенно неполный – 1 балл;
- ответ неверный или отсутствует – 0 баллов.

Таким образом, **максимальное количество баллов за одну проверочную работу составляет – 9, сумма баллов за все работы – 63.**

1.4 самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

2. Методика текущего контроля (6 семестр).

2.1 на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий).

2.2 на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Основы телевидения и видеотехники» студент обязан выполнить 6 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждой лабораторной работы предусматривается проведение коллоквиума, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально (*или в бригадах до 3 человек*). Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально (*или в количестве одного отчета на бригаду*) в соответствии с принятыми в СПбГ-ЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание ме-

тодики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на экзамен.

2.3 на практических (семинарских) занятиях

2.3.1 Контроль посещаемости (не менее 80 % занятий).

2.3.2 Проверочные работы (7 шт.). Каждая проверочная работа содержит 3 вопроса по пройденным темам. Работа выполняется в письменной форме. Каждый ответ оценивается следующим образом:

- правильный ответ – 3 балла;
- ответ правильный, но требует незначительных корректировок – 2 балла;
- ответ правильный, но существенно неполный – 1 балл;
- ответ неверный или отсутствует – 0 баллов.

Таким образом, **максимальное количество баллов за одну проверочную работу составляет – 9, сумма баллов за все работы – 63.**

2.4 самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, слайд-проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, осциллограф, телевизионные мониторы, лабораторные стенды (осциллограф АКИП-4129, импульсный блок питания Wanptek, DPS3010U, Ms6610, Измеритель освещенности, Люксметр, макет телевизионной системы на базе КМОП сенсора и ПЛИС Cyclone V, Монитор телевизионный Samsung)	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше 3) Специальное программное обеспечение для выполнения лабораторных работ
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, слайд-проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА