

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 07.07.2023 11:34:46  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

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**

**«Радиоэлектронные системы»**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., доцент Мончак А.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТВ  
16.04.2019, протокол № 08-18/19

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФРТ, 13.06.2019, протокол № 3

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФРТ
Обеспечивающая кафедра	ТВ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	4
Семестр	7
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	86
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	58
Всего (академ. часов)	144
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	4

## **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, воспроизведению цветных изображений, методам расчета, конструирования и элементам проектирования, а также принципам действия устройств и критериям оценки их качества, получают навыки экспериментальных исследований и проведения расчетов. Студенты изучают принципы построения современных аналоговых и цифровых систем вещательного и прикладного телевидения.

## **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, to playback of color 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. Students study principles of creation of the modern analog and digital systems of broad-casting and application-oriented television.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи дисциплины**

1. Изучение основ теории преобразования изображений, телевизионной передачи, воспроизведения изображений, а также тенденций развития телевизионных и видеоинформационных систем.
2. Формирование у обучающегося цельного представления о принципах работы вещательных и прикладных телевизионных систем.
3. Получение знаний в области проектирования устройств обработки и передачи визуальной информации
4. Формирование умений по определению параметров телевизионных устройств и систем, оценке качества телевизионных изображений.
5. Приобретение навыка тестирования телевизионных и видеотехнических систем.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Физика»
2. «Теоретические основы электротехники»
3. «Радиотехнические цепи и сигналы»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Цифровые методы формирования сигналов»

### 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:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
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	1				
2	Историческая справка развития телевидения	2	2			2
3	Зрительный анализатор	2	2			6
4	Сигнал изображения. Спектр сигнала изображения	4	4	3		6
5	Элементы колориметрии	2	4	3		6
6	Формирование сигнала аналогового телевидения	4	4	3	1	6
7	Формирование сигнала цифрового телевидения	4	4	2		6
8	Фотоэлектрическое преобразование	4	4	2		6
9	Системы телевизионного вещания	4	4			6
10	Телевизионный приемник	2	2			6
11	Телевидение расширенного функционала	2	2	2		4
12	Основы цифровой обработки изображений. Интеллектуальные видеосистемы	2	2	2		4
13	Заключение	1				
	Итого, ач	34	34	17	1	58
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4				

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет дисциплины. Порядок преподавания, виды занятий. Формы и виды текущей и промежуточной аттестаций. Информационный подход к описанию видеосистем. От радиоинформационной к видеoinформационной системе.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Историческая справка развития телевидения	Основные идеи, лежащие в основе телевидения (разложение, фотоэлектрическое преобразование, покадровая 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.
3	Зрительный анализатор	Зрительная система человека. Световая чувствительность глаза, адаптация, скорость зрительного восприятия. Восприятие яркости и число различимых градаций. Разрешающая способность зрения и кажущаяся четкость изображения. Спектральная чувствительность. Яркостное и цветное зрение
4	Сигнал изображения. Спектр сигнала изображения	Сигнал изображения и полный телевизионный сигнал монохромного телевидения. Сигналы синхронизации. Двупольное разложение. Сложный сигнал синхронизации, его составляющие, их назначение. Особенности синхронизации при двупольном разложении. Спектр телевизионного сигнала. Линейчатая структура спектра. Спектр при двупольном разложении. Верхняя граница частот. Нижние границы частот сигнала изображения и телевизионного сигнала. Косвенная передача нижних частот спектра. Восстановление постоянной составляющей.
5	Элементы колориметрии	Цветовое зрение. Цветовые измерения и расчеты. Цветовое уравнение, векторное представление о цвете. Цветовое пространство, цветовые диаграммы. Колориметрические системы RGB, XYZ, UVW, равноконтрастные цветовые диаграммы $L^*$ , $u^*$ , $v^*$ , $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ . Вычисление цветовых координат. Пороги цветоразличения. Равноконтрастная цветовая диаграмма. Восприятие цвета мелких деталей изображения
6	Формирование сигнала аналогового телевидения	Монохромное и цветное вещание. Телевизионные системы мгновенного действия. Совместимые телевизионные системы. Принцип передачи информации о цветности в совместимых системах. Балансная квадратурная модуляция. Использование частотного переключения. Системы аналогового цветного телевидения NTSC, PAL, SECAM
7	Формирование сигнала цифрового телевидения	Композитные и компонентные телевизионные системы. Цифровое телевидение. Виды избыточности. Принципы компрессии цифрового потока в телевидении. Стандарт цифрового телевидения MPEG-2. Кодер MPEG-2/H.264. Алгоритм обработки. Кодер H.265. Перспективные алгоритмы обработки и кодеки.



№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
8	Фотоэлектрическое преобразование	Фотоэлектрические преобразователи мгновенного действия. Принцип накопления. Телевизионная трубка. Безвакуумные фотоэлектрические преобразователи: ПЗС и КМОП. Структура дискретизации. Пространственный спектр сцены и телевизионного изображения. Муар.
9	Системы телевизионного вещания	Организация аналогового телевизионного вещания. Системы цифрового телевизионного вещания. Системы стандартов ATSC и DVB. Сети наземного, кабельного и спутникового вещания. Телевидение в сети Internet
10	Телевизионный приемник	Прием, обработка и отображение телевизионного сигнала. Структура телевизионного приемника. Назначение трактов. Электронно-оптические преобразователи
11	Телевидение расширенного функционала	Стереотелевидение. Получение и передача информации о глубине. Стереотелевидение, очковые и безочковые системы. Системы виртуальной реальности. Многокадровые системы. Системы с произвольной точкой наблюдения
12	Основы цифровой обработки изображений. Интеллектуальные видеосистемы	Пространственная и пространственно-частотная обработка. Основные операции. Распознавание образов. Телевизионная автоматика
13	Заключение	Перспективы развития видеотехники

#### 4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Построение растра	3
2. Изучение телевизионного сигнала монохромного аналогового телевидения	2
3. Системы колориметрических координат	2
4. Формирование сигнала аналогового цветного телевидения	3
5. Изучение твердотельного фотоэлектрического преобразователя	3
6. Декодирование сигнала цветного телевидения	2
7. Пространственная фильтрация изображения	2
Итого	17

#### 4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Зрительный анализатор. Состав, свойства. Разложение. Развертка. Линейная развертка. Растр.	2
2. Спектр телевизионного сигнала	2

<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
3. Колориметрия. Локус. Колориметрические расчеты. Колориметрические системы	2
4. Совместимые цветные телевизионные системы	2
5. Цифровое телевидение. Формирование сигнала стандарта MPEG-2	2
6. Перспективные стандарты цифрового телевидения MPEG-4/H.264, H.265, MPEG-7	2
7. Фотоэлектрические преобразователи мгновенного действия	2
8. Фотоэлектрические преобразователи с накоплением	2
9. Телевизионная оптика. Структура передающей телевизионной камеры	2
10. Основы цифрового телевидения	2
11. Кодеры цифрового телевидения	2
12. Цифровое телевизионное вещание	2
13. Электронно-оптические преобразователи	2
14. Информационный подход к описанию видеосистем	2
15. Видеопроизводство. Подготовка видеопродукта	2
16. Телевидение расширенного функционала	2
17. Цифровая обработка изображений	2
Итого	34

#### **4.4 Курсовое проектирование**

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

#### **4.5 Реферат**

Исходные данные и требования: Реферат является индивидуальным домашним заданием студента. Выполняется на тему, выбранную из списка тем, предложенных преподавателем, согласованного с программой практических занятий по дисциплине. Объем реферата 10–20 с. Реферат выполняется по принятой в университете форме, снабжается списком литературы с системой ссылок.

По результатам реферата подготавливается доклад, который студент делает на практическом занятии, тематически совпадающим с темой реферата. Доклад делается с применением электронных образовательных технологий, для чего должна быть подготовлена презентация и/или ролик по теме реферата.

Распределение тем по датам практических занятий доводится до студентов на

первом занятии.

Оценка реферата и доклада производится исходя из 20 баллов, где:

- до 5 баллов за качество доклада;
- до 5 баллов за качество иллюстративного материала, представляемого с использованием электронных образовательных технологий;
- до 5 баллов – оценка сложившейся после доклада дискуссии..

Темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Критические частоты мельканий и слитного восприятия движения	The critical frequency of flicker fusion and motion perception
2	Траектории разложения. Строки, кадры. Растр. Обратные ходы	Decomposition trajectory. Line, frames. Raster. Return lines
3	Спектр телевизионного сигнала. Линейчатая структура спектра	Spectrum of a TV. The lines structure of the spectrum
4	Принцип действия КМОП-датчика	CMOS matrix principle of operation
5	Ликвидация избыточности	Elimination of the redundancy
6	Кодер MPEG-2/H.264	MPEG-2/H.264 coder
7	Система стандартов DVB	DVB system of standards
8	Принцип действия жидкокристаллической панели	LCD principle of operation
9	Принцип действия плазменной панели	Plasma panel principle of operation
10	Принцип действия дисплеев с воспроизведением информации о глубине	Principle of operation of display with depth information presentation

#### **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.

В процессе самостоятельной работы подготавливаются рефераты и доклады на выбранные студентом темы, включая иллюстративный материал.

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	28
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
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	4
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	8
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>58</b>

## 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	Телевидение [Текст] : [учеб. для вузов по специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение", подгот. дипломир. специалистов "Телекоммуникации"] / В.Е. Джакония [и др.] ; под ред. В.Е. Джаконии, 2003. -615 с.	61
3	Основы телевидения и видеотехники [Текст] : учеб. пособие / [Н. В. Лысенко [и др.], 2019. -117 с.	70
Дополнительная литература		
1	Брайс, Ричард. Руководство по цифровому телевидению [Текст] : Пер. с англ. / Р. Брайс, 2002. -278 с.	17
2	Телевизионная техника [Текст] : справ. / Б.Н. Артюхин, В.Г. Балобанов, Р.Е. Быков и др. ; под общ. ред. Ю.Б. Зубарева, Г.Л. Глориозова, 1994. -313 с.	5
3	Твердотельные телекамеры: накопление качества информации [Текст] : [монография] / [А. К. Цыцулин [и др.], 2014. -271 с.	10

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

№ п/п	Электронный адрес
1	Новостной тематический бизнес-портал <a href="http://www.625-net.ru">www.625-net.ru</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10334>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

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

#### Дифференцированный зачет

Оценка	Количество баллов	Описание
Неудовлетворительно	0 – 51	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	52 – 67	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	68 – 84	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	85 – 100	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

Итоговая оценка дифференцированного зачета формируется с учетом результатов двух докладов с рефератами и трех проверочных работ. Таким образом, максимальная сумма баллов составляет 76. Исходя из этой границы, формируется оценка дифференцированного зачета по дисциплине:

«неудовлетворительно» – менее 19 баллов;

«удовлетворительно» – 20 – 38 баллов;

«хорошо» – 39 – 58 баллов;

«отлично» – более 58 баллов.

Доклады, сделанные студентом дополнительно, оцениваются аналогично основным. Баллы, полученные за эти доклады, и бонусные баллы, повышают количество набранных студентом баллов, но не учитываются при формировании шкалы перевода в оценку дифференцированного зачета.

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

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

### Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Сигнал яркости аналоговых телевизионных систем.
2	Спектр телевизионного сигнала. Линейчатая структура спектра. Спектры при прогрессивном и двупольном разложении
3	Косвенная передача нижних частот спектра. Восстановление постоянной составляющей.
4	Принцип накопления. Элемент накопления. Мишень телевизионной трубки
5	Телевизионная трубка "Видикон". Организация накопления и считывания информации
6	Организация переноса зарядовых пакетов. Регистр переноса заряда.
7	Управление чувствительностью ПЗС-датчика. Режим электронного затвора
8	Матричные ПЗС-датчики. Принцип работы. Смаз. Режим электронного затвора



9	Принципы компонентной и композитной передачи сигналов в телевидении. Преимущества и недостатки. Временная диаграмма телевизионного сигнала компонентной системы
10	Пространственно-частотная обработка изображений. Решаемые задачи. Применяемые алгоритмы

### **Форма билета**

Билет содержит 2 вопроса из списка вопросов к диф. зачету. Вопросы выбираются таким образом, чтобы экзаменовать знания из различных частей курса.

Пример:

Билет № 1

1. Косвенная передача нижних частот спектра. Восстановление постоянной составляющей
2. Кодер MPEG-2. Ликвидация пространственной избыточности

### **Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ**

Вопросы к проверочной работе № 2.

Вариант 1

1. Принцип работы диссектора.
2. Опишите механизмы возникновения смаза в фотоэлектрических преобразователях на ПЗС и методы борьбы с ним.
3. Для чего в кодерах аналоговых систем цветного телевидения устанавливаются линии задержки?
4. Механизм защиты от помех в цифровом вещании

Вариант 2

1. Принцип накопления заряда в видиконе.
2. Опишите процессы, вызывающие неэффективность переноса в фото-

электрических преобразователях на ПЗС, и методы борьбы с этим явлением.

3. Ранжируйте по сложности выполняемых функций системы цветовой синхронизации в системах аналогового цветного телевидения.

4. Определите количество переносов (запишите формулу) зарядовых пакетов для левого верхнего и правого нижнего пикселей во всех известных Вам структурах ПЗС-матриц при прогрессивном разложении и кадре, содержащем  $m$  строк по  $n$  элементов в строке.

### Вариант 3

1. Артефакты системы NTSC борьба с ними в системе PAL.

2. Проведите сравнительный анализ ПЗС- и КМОП-датчиков (укажите их взаимные преимущества и недостатки).

3. С чем связана необходимость введения активного пикселя в КМОП-датчиках?

4. Имеется три сюжета: море в штить, море с рябью и море с выраженным волнением. Ранжируйте их по сложности получения векторов движения. Укажите, во всех ли случаях будут сформированы вектора движения и если не во всех, то почему будет получен отказ в каждом случае.

### Вариант 4

1. Сравнение мишеней видикона и плюмбикона.

2. Чем определяется максимальная емкость (в количестве элементарных носителей заряда) потенциальной ямы элементарного МОП-конденсатора?

3. Почему в системах аналогового цветного телевидения линии задержки устанавливаются и на передающей, и на приемной сторонах, а выполняется полная компенсация на передающей стороне?

4. С какой скоростью должны работать АЦП в известных Вам структурах КМОП-датчиков с цифровым выходом?

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
1	Историческая справка развития телевидения Зрительный анализатор	
2		
3		Доклад / Презентация
4	Сигнал изображения. Спектр сигнала изображения	
5		Контрольная работа
6	Элементы колориметрии Формирование сигнала аналогового телевидения	
7		Доклад / Презентация
8	Формирование сигнала цифрового телевидения	Контрольная работа
9	Фотоэлектрическое преобразование Системы телевизионного вещания Телевизионный приемник Основы цифровой обработки изображений. Интеллектуальные видеосистемы	
10		
11		
12		
13		
14		
15		Доклад / Презентация
16	Телевидение расширенного функционала	
17		Контрольная работа

### 6.4 Методика текущего контроля

1. Методика текущего контроля на лекционных занятиях.

1.1. Текущий контроль включает в себя:

– контроль посещаемости (не менее 80 % занятий).

2. Методика текущего контроля на практических занятиях.

Текущий контроль включает в себя:

2.1. Контроль посещаемости (не менее 80 % занятий).

2.2. Подготовку и публичное представление доклада с одновременным представлением реферата по этой же теме. Студент выбирает одну из тем (преподаватель осуществляет консультирование и помощь в подборе литературы), готовит доклад и выступает с представлением электронной презентации. Также

представляется реферат по этой же теме. Выступление оценивается преподавателем и другими студентами исходя из следующих критериев: доступность изложения основного содержания, качество презентации, четкость сформулированных выводов, умение отвечать на вопросы, качество реферата (оценивается преподавателем). Каждый критерий оценивается по пятибальной шкале, итого 20 баллов – макс.). Студен должен сделать доклад м рефератом не менее, чем по двум темам; таким образом максимальная оценка составляет 40 баллов.

2.3. Проверочные работы (3 шт.). Каждая проверочная работа содержит 4 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, максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет – 12, сумма баллов за все работы – 36.

2.4. Выполнение и защиту цикла лабораторных работ.

2.5. За активное участие в освоении материала на практических занятиях и участие в обсуждении представленных докладов предусмотрено поощрение студента бонусными баллами в количестве до 5.

## 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	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, 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

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>
1	20.05.2020	Программа актуальна	20.05.2020, протокол №3	доцент, к.т.н., доцент, А.М. Мончак	
2	20.04.2021	Программа актуальна	20.04.2021, протокол № 2	доцент, к.т.н., доцент, А.М. Мончак	
3	29.03.2022	Программа актуальна	29.03.2022, протокол № 3	доцент, к.т.н., доцент, А.М. Мончак	