

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 10.07.2023 16:02:05
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Электронные приборы и устрой-
ства»



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

«СИСТЕМЫ СБОРА, ОБРАБОТКИ И ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ»

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

по профилю

«Электронные приборы и устройства»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Бессонов В.Б.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭПУ
21.03.2022, протокол № 4

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФЭЛ, 24.03.2022, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭЛ
Обеспечивающая кафедра	ЭПУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	6
Курс	4
Семестр	7
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	17
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	147
Всего (академ. часов)	216
Вид промежуточной аттестации	
Экзамен (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«СИСТЕМЫ СБОРА, ОБРАБОТКИ И ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ»

Программа курса содержит основные сведения о физических принципах сбора, обработки и отображения информации в современных электронных устройствах. В дисциплине рассматриваются конструктивные и технологические особенности современной аппаратуры, а также алгоритмы обработки и структурирования информации.

SUBJECT SUMMARY

«SYSTEM OF COLLECTING, PROCESSING AND DISPLAY INFORMATION»

The course program includes basic information about the physical principles of collecting, processing and display of information in modern electronic devices. In the discipline considered design and technological features of modern equipment, as well as algorithms and structuring information.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью дисциплины является изучение физических принципов сбора и отображения информации в современных электронных устройствах, основных технологических и конструктивных особенностей, характеристик и областей их применения, формирование соответствующих умений и навыков.
2. Задачей дисциплины является формирование навыков работы с современными прикладными электронными устройствами для сбора, обработки и отображения информации, знаний конструкции, основных физико-технических особенностей приборов и устройств, умений в области цифровой обработки информации.
3. Знания принципов действия, конструкции и технических особенностей современных устройств для сбора, обработки и отображения информации и их характеристик, современных алгоритмов обработки информации.
4. Умения правильно выбирать и использовать электронные устройства для сбора, обработки и отображения информации, определять необходимые характеристики, применять различные алгоритмы и методы преобразования информации.
5. Владеть навыками построения систем сбора, обработки и отображения информации, использования таких систем для решения научно-технических и прикладных задач.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Учебная практика (ознакомительная практика)»

2. «Компоненты электронной техники»
3. «Вакуумная и плазменная электроника»
4. «Светотехника»
5. «Физика рентгеновского излучения»
6. «Рентгеновские приборы»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Производственная практика (преддипломная практика)»
2. «Производственная практика (производственно-технологическая практика)»

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-7	Способен осуществлять технологическое сопровождение производства изделий электроники и нанoeлектроники
<i>ПК-7.2</i>	<i>Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку изделий электроники и нанoeлектроники</i>
ПК-10	Способен осуществлять эксплуатацию и обслуживание приборов электроники и нанoeлектроники
<i>ПК-10.1</i>	<i>Знает принципы эксплуатации и обслуживания приборов электроники и нанoeлектроники</i>
<i>ПК-10.3</i>	<i>Владеет навыками обслуживания приборов электроники и нанoeлектроники</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				1
2	Теоретические основы построения электронных устройств отображения информации	3	3	2		29
3	Дискретные индикаторы	3	9	2		25
4	Средства сбора и обработки оптической информации	3	9	8		28
5	Современные системы для сбора и отображения информации	3	9	3		33
6	Цифровая обработка изображений	3	4	2		30
7	Заключение	1			1	1
	Итого, ач	17	34	17	1	147
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе			216/6		

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Исторические аспекты систем сбора, обработки и отображения информации.
2	Теоретические основы построения электронных устройств отображения информации	Информационные модели. Основные фотометрические параметры индикаторов. Психофизиологические особенности восприятия информации оператором.
3	Дискретные индикаторы	Классификация дискретных индикаторов. Полупроводниковые индикаторы. Жидкокристаллические индикаторы. Системы управления дискретными индикаторами. Методы адресации. Структурные и принципиальные схемы управления дискретными индикаторами. Плазменные технологии в средствах отображения информации. Газоразрядные ячейки. Плазменный экран. Основные направления развития технологий плазменных панелей.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
4	Средства сбора и обработки оптической информации	Фотоэлектронные умножители (ФЭУ). Конструктивные разновидности ФЭУ. Конструкция динодов. Фоточувствительные катоды. Основные характеристики и области применения ФЭУ. Микроканальные пластины (МКП). Конструкция и принцип действия. Электронные характеристики и особенности эксплуатации приборов. Проблемы совершенствования МКП. Твердотельные преобразователи изображения. Принцип действия фоточувствительных приборов с зарядовой связью (ПЗС). Основные преимущества и характеристики. Применение ПЗС. Кремниевые фотоумножители (КФУ). Конструкция и характеристики КФУ. Преимущества и недостатки КФУ. Области применения КФУ.
5	Современные системы для сбора и отображения информации	Современные устройства для сбора, обработки и воспроизведения изображения. Устройство и конструктивные особенности современных цифровых фотокамер. Основные принципы сбора информации с помощью копировальной техники. Проекционные светоклапанные системы. Наборные экраны коллективного пользования. Лазерные средства отображения информации. Сенсорные системы для сбора и отображения информации. Основные типы сенсорных систем и особенности их применения.
6	Цифровая обработка изображений	Дискретизация изображений. Квантование изображений. Гистограммы изображения. Изменение контраста. Цифровые фильтры «скользящего окна». Фильтры. Способы удаления фона изображения. Геометрические преобразования изображений. Методы визуализации изображений и их последовательностей. Форматы графических файлов.
7	Заключение	Перспективы развития средств сбора, обработки и отображения информации.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Исследование эргономических характеристик систем отображения информации	2
2. Исследование основных типов дискретных индикаторов	2
3. Исследование фотоэлектронных умножителей	1
4. Исследование кремниевых фотоумножителей	2
5. Исследование приборов с зарядовой связью сканирующего типа	2
6. Исследование видеокамеры на основе ПЗС-матрицы	3
7. Исследование цветовых характеристик дисплеев для отображения информации	1
8. Исследование сенсорных датчиков	2

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
9. Исследование алгоритмов цифровой обработки изображений	2
Итого	17

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Психофизиологические особенности восприятия информации оператором	3
2. Системы управления дискретными индикаторами. Методы адресации	3
3. Структурные и принципиальные схемы управления дискретными индикаторами	3
4. Основные направления развития технологий плазменных панелей	3
5. Основные характеристики и области применения ФЭУ	3
6. Проблемы совершенствования МКП	3
7. Области применения КФУ	3
8. Современные устройства для сбора, обработки и воспроизведения изображения	3
9. Основные типы сенсорных систем и особенности их применения	3
10. Методы визуализации изображений и их последовательностей	4
11. Перспективы развития средств сбора, обработки и отображения информации	3
Итого	34

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	64

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	25
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	23
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	35
ИТОГО СРС	147

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 библи.
Основная литература		
1	Электронные приборы для приема и воспроизведения изображений [Текст] : метод. указания к лаб. работам / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2009. -32 с.	58
2	Системы сбора и обработки информации [Электронный ресурс] : учеб. метод. пособие / [В. Б. Бессонов [и др.], 2016. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
3	Быстров, Юрий Александрович. Оптоэлектронные приборы и устройства [Текст] : Учеб. пособие для вузов по направлению "Электроника и микроэлектроника" и специальностям "Физическая электроника" и "Электронные приборы и устройства" / Ю.А.Быстров, 2001. -253 с.	155
4	Цифровое изображение: формирование и обработка : учеб.-метод. пособие / [В. Б. Бессонов [и др.], 2018. -29 с.	20
Дополнительная литература		
1	Быстров, Юрий Александрович. Электронные приборы для отображения информации [Текст] / Ю. А. Быстров, И.И. Литвак, Г.М. Персианов, 1985. -239 с.	119
2	Электронные приборы и устройства на их основе [Текст] : справ. кн. / Ю.А. Быстров, С.А. Гамкрелидзе, Е.Б. Иссерлин, В.П. Черепанов ; под ред. Ю.А. Быстрова, 2002. -651 с.	149
3	Яблонский, Феликс Максимович. Средства отображения информации [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Промышленная электроника" / Ф.М. Яблонский, Ю.В. Троицкий, 1985. -198, [2] с.	67

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

№ п/п	Электронный адрес
1	Электронные средства сбора, обработки и отображения информации http://www.ie.tusur.ru/books/COI/index.htm
2	Официальный сайт Российского государственного архива научно-технической документации https://rgantd.ru/

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=13352>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Системы сбора, обработки и отображения информации» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен.

Экзамен

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач

Особенности допуска

Студент получает допуск на экзамен по результатам посещаемости, сдачи отчетов и их защиты по всем лабораторным работам.

Экзамен проводится по билетам в устной или письменной форме либо в виде тестов. Билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Тест содержит 15 вопросов с четырьмя вариантами ответов. Возможно сочетание этих форм и использование технических средств.

Форма проведения экзамена и перечень вопросов, выносимых на экзамен, устанавливается кафедрой ЭПУ, и доводится до сведения студентов до начала сессии.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры по программе данного курса.

Во время экзамены студенты могут пользоваться с разрешения экзаменатора своим конспектом лекций, справочной литературой.

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

Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Информационные модели.
2	Фотометрические параметры индикаторов.
3	Психофизиологические особенности восприятия информации оператором.
4	Классификация дискретных индикаторов.
5	Полупроводниковые индикаторы.
6	Жидкокристаллические индикаторы.
7	Системы управления дискретными индикаторами. Структурные и принципиальные схемы управления дискретными индикаторами.
8	Плазменные технологии в средствах отображения информации.
9	Основные направления развития технологий плазменных панелей.
10	Фотоэлектронные умножители: основные характеристики и области применения.
11	Конструкция и типы фотоэлектронных умножителей.
12	Микроканальные пластины: конструкция и принцип действия.

13	Принцип действия фоточувствительных приборов с зарядовой связью.
14	Кремниевые фотоумножители: характеристики, преимущества и недостатки, области применения.
15	Современные устройства для сбора, обработки и воспроизведения изображения.
16	Лазерные средства отображения информации.
17	Сенсорные системы для сбора и отображения информации.
18	Дискретизация и квантование изображений.
19	Гистограммы изображения и изменение контраста.
20	Алгоритмы цифровой обработки изображений. Фильтры.
21	Геометрические преобразования изображений.
22	Форматы графических файлов.

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 **Системы сбора, обработки и отображения информации**
 ФЭЛ

1. Полупроводниковые индикаторы.
2. Геометрические преобразования изображений.
3. Задача.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Н.Н. Потрахов

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Пример экзаменационного теста

ВОПРОС 1			
Представление физического состояния одной системы физическим состоянием другой называется			
A	Дублирование	Б	Кодирование
B	Аутентификация	Г	Экстинкция

ВОПРОС 2			
Способ формирования знаков, характеризующийся целостным представлением знака называется			
A	Знакомоделирующий	Б	Дискретно-цифровой
B	Знакоинтегрирующий	Г	Интегрально-цифровой

ВОПРОС 3			
Основными элементами графических цифровых моделей являются			
A	Точки	Б	Знаки
B	Символы	Г	Линии

ВОПРОС 4			
Как называется величина, характеризующая световой поток, падающий на единицу поверхности?			
A	Яркость	Б	Сила света
B	Освещенность	Г	Яркостный контраст

ВОПРОС 5			
Величина, характеризующая минимальный угол, при котором возможно различие двух соседних точек называется			
A	Разрешающая способность	Б	Чувствительность
B	Поле ясного зрения	Г	Время адаптации

ВОПРОС 6			
Какой энергией обладают фотоны с длиной волны 555 нм?			
A	1,17 эВ	Б	1,56 эВ
B	2,23 эВ	Г	3,14 эВ

ВОПРОС 7			
Основными недостатками полупроводниковых индикаторов являются			
A	Низкая контрастность индикации	Б	Большой потребляемый ток
B	Большой разброс параметров и характеристик от образца к образцу	Г	Сравнительно низкое напряжение питания

ВОПРОС 8			
Какой основной тип эмиссии электронов используется в вакуумных люминесцентных индикаторах?			

A	Термоэлектронная	Б	Автоэлектронная
B	Взрывная	Г	Вторичная

ВОПРОС 9			
К недостаткам газоразрядных индикаторов относятся			
A	Низкая интенсивность свечения	Б	Большие габариты
B	Высокая стоимость	Г	Необходимость питания от сети

ВОПРОС 10			
К преимуществам жидкокристаллических индикаторов относятся			
A	Малая потребляемая мощность	Б	Простота конструкции
B	Малое управляющее напряжение	Г	Высокие яркостные характеристики

ВОПРОС 11			
Что представляет из себя жидкокристаллическое вещество?			
A	Изотропный кристалл	Б	Анизотропная жидкость
B	Анизотропный кристалл	Г	Изотропная жидкость

ВОПРОС 12			
К какому типу веществ относятся ЖК-вещества по своим электрическим свойствам?			
A	Проводник	Б	Полупроводник
B	Диэлектрик	Г	Другое

ВОПРОС 13			
К недостаткам ЖК-дисплеев, работающих на твист-эффекте по сравнению с работающими на эффекте динамического рассеяния относятся			
A	Меньший угол обзора	Б	Меньшая контрастность
B	Меньшая яркость	Г	Меньшая разрешающая способность

ВОПРОС 14			
Каковы характерные значения управляющего напряжения ЖК-индикаторов?			
A	100-300 мВ	Б	1-20 В
B	100-300 В	Г	1-3 кВ

ВОПРОС 15			
Для исключения направленного характера электрохимических процессов в ЖК-индикаторах для повышения их срока службы используют			
A	Питание переменным напряжением	Б	Ограничение тока
B	Защитный слой из кварцевого стекла	Г	Ограничение магнитного поля

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
5	Теоретические основы построения электронных устройств отображения информации Дискретные индикаторы	Коллоквиум
10	Средства сбора и обработки оптической информации Современные системы для сбора и отображения информации	Коллоквиум
15	Цифровая обработка изображений	Коллоквиум

6.4 Методика текущего контроля

Методика текущего контроля на лекционных занятиях.

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80% занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

Методика текущего контроля на лабораторных занятиях.

В процессе обучения по дисциплине «Системы сбора, обработки и отображения информации» студент обязан выполнить 9 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждых 3 лабораторных работ предусматривается проведение коллоквиумов, на которых осуществляется защита лабораторных работ.

Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально (или в бригадах по два человека). Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально или в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ 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. Примеры контрольных вопросов приведены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

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 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.

Методика текущего контроля на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80% занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен. В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

самостоятельной работы студентов

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

Методика промежуточной аттестации

Студент получает допуск на экзамен по результатам посещаемости, сдачи отчетов и их защиты по всем лабораторным работам.

Экзамен проводится по билетам в устной или письменной форме либо в виде тестов. Билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Тест содержит 15 вопросов с четырьмя вариантами ответов. Возможно сочетание этих форм и использование технических средств.

Форма проведения экзамена и перечень вопросов, выносимых на экзамен, устанавливается кафедрой ЭПУ, и доводится до сведения студентов до начала сессии.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры по программе данного курса.

Во время экзамены студенты могут пользоваться с разрешения экзаменатора своим конспектом лекций, справочной литературой.

Критерии оценки по результатам теста:

Отлично - 14-15 правильных ответов

Хорошо - 11-13 правильных ответов

Удовлетворительно - 8-10 правильных ответов

Неудовлетворительно - 7 и менее правильных ответов

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, компьютер, проектор, экран, маркерная доска	Windows 7 и выше; Adobe Acrobat Reader; Microsoft Office 2007 и выше; 7-Zip
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, персональные компьютеры, установка для исследования характеристик фотоаппарата на основе КМОП-матрицы, стенд для исследований характеристик web-камеры, стенд для исследования параметров дискретных индикаторов, стенд для исследования параметров систем отображения информации, рабочее место преподавателя, доска	Windows 7 и выше; Adobe Acrobat Reader; Microsoft Office 2007 и выше; Mathcad 15 и выше; 7-Zip
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест -в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, компьютер, проектор, экран, маркерная доска	Windows 7 и выше; Adobe Acrobat Reader; Microsoft Office 2007 и выше; 7-Zip
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