

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
О.Н. Выборнова  
«05» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. заведующего кафедрой  
информационной безопасности  
В.А. Черкасова  
«05» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Физические основы защиты информации**

Составитель(-и)	Гурская Т.Г., к.т.н., доцент кафедры информационной безопасности
Согласовано с работодателям	Барсуков В.А., начальник отдела информационной безопасности Управления корпоративной защиты ООО «Газпром добыча Астрахань»
Направление подготовки	<b>10.03.01 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>
Направленность (профиль) ОПОП	<b>«Организация и технология защиты информации (в сфере информационных и коммуникационных технологий)»</b>
Квалификация (степень)	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная/ очно-заочная</b>
Год приема	<b>2025</b>
Курс	<b>2 (по всем формам обучения)</b>
Семестры	<b>3, 4 (по всем формам обучения)</b>

Астрахань, 2025

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Физические основы защиты информации»** являются углубление знаний студентов в конкретных областях электродинамики, радиофизики и акустики, необходимых для усвоения последующих общепрофессиональных и специальных дисциплин.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

Для реализации поставленной цели необходимо решение следующих задач:

- изучение основных свойств и параметров электромагнитных и акустических волн различных частотных диапазонов при распространении в идеальных и реальных средах;
- формирование представления о способах и устройствах возбуждения и приема волн, методах электромагнитного экранирования объектов;
- формирование знаний особенности акустики речи и восприятия звука человеком, основных акустических характеристик помещений, принципов звукоизоляции.

Программа предусматривает систематизацию знаний отдельных разделов математики и физики, необходимых для успешного изучения дисциплины.

В результате освоения дисциплины студенты должны:

#### **знать:**

- смысл физических понятий, физических величин, физических законов, принципов и постулатов, а также вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физических основ защиты информации.

#### **уметь:**

- применять физические знания для решения физических задач; приводить примеры практического применения физических знаний; описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физических основ защиты информации; воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию физического содержания; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физическим основам защиты информации.

#### **владеть:**

- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей измерений и расчетов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП**

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Физические основы защиты информации»** относится к вариативной части учебного плана направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность 2025 года набора и осваивается в 3 и 4 семестрах.

Изучение курса «Физические основы защиты информации» рассчитано на два семестра (3, 4 семестры) и предусматривает сдачу студентами зачета и экзамена.

Общая трудоемкость дисциплины – 216 часов/ 6 ЗЕ.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:**

### **1. Физика.**

В результате освоения этой дисциплины, студент должен:

#### **знать:**

- основные физические явления, законы, методы физического исследования, особенности физических эффектов и явлений, используемых для обеспечения информационной безопасности,

#### **уметь:**

- выявлять органическую связь между физикой, математикой, механикой при решении научно-производственных проблем, применять основные законы физики при

решении прикладных задач; использовать особенности физических эффектов и явлений для обеспечения информационной безопасности;

владеть:

– навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

1. Сети и системы передачи информации.

Также дисциплина «Физические основы защиты информации» поможет студентам при написании бакалаврской работы.

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) профессиональных (ПК): ПК 2 - Способен выполнять работы по установке, настройке и техническому обслуживанию защищенных технических средств обработки информации

**Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК–2.	ПК–2. Способен выполнять работы по установке, настройке и техническому обслуживанию защищенных технических средств обработки информации	– технические описания и инструкции по эксплуатации технических средств обработки информации в защищенном исполнении, методы контроля защищенности информации от несанкционированного доступа и специальных программных воздействий	– Проводить техническое обслуживание защищенных технических средств обработки информации в соответствии с инструкциями по эксплуатации и эксплуатационно-технической	– методами защиты информации от несанкционированного доступа и специальных программных воздействий на нее

### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 6 зачетные единицы (216 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной формы обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	6	6
Объем дисциплины в академических часах	216	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	109	55
- занятия лекционного типа, в том числе:	36	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)		
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	72	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	4	4
- консультация (предэкзаменационная)	1	1
- промежуточная аттестация по дисциплине		
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	107	161
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 3 семестр, экзамен – 4 семестр	зачет – 3 семестр, экзамен – 4 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы представлены в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**  
*для очной формы обучения*

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
<b>Семестр 3</b>										
Физические поля объектов и проблемы защиты информации	6				12			18	36	Опрос по теме. Тестирование 1 Отчет по лабораторной работе 1. Контрольная работа 1
Основы теории	6				12			18	36	Опрос по

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
физического поля										теме. Тестирование 2 Отчет по лабораторной работе 2. Контрольная работа 2
Электромагнитные явления	6				12			18	36	Опрос по теме. Тестирование 3 Отчет по лабораторной работе 3. Контрольная работа 3. Защита реферата 1
<b>Консультации</b>										
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										Зачет
<b>Итого за семестр</b>	18				36			54	108	
<b>Семестр 4</b>										
Физические основы функциональных процессов в радиоэлектронных средствах	6				12			18	36	Опрос по теме. Тестирование 4 Отчет по лабораторной работе 4. Контрольная работа 4
Физические основы акустических явлений	6				12			18	36	Опрос по теме. Тестирование 5 Отчет по лабораторной

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
										ой работе 5. Контрольная работа 5
Физические эффекты в технических системах	6				12			17	35	Опрос по теме. Тестирование 6 Отчет по лабораторной работе 6. Контрольная работа 6. Защита реферата 2
Консультации									1	
Контроль промежуточной аттестации										экзамен
<b>Итого за семестр</b>	18				36			53	108	
<b>Итого за весь период</b>	36				72			107	216	

*для очно-заочной формы обучения*

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
<b>Семестр 3</b>										
Физические поля объектов и проблемы защиты информации	6				6			24	36	Опрос по теме. Тестирование 1 Отчет по лабораторной работе

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
										1. Контрольная работа 1
Основы теории физического поля	6				6			24	36	Опрос по теме. Тестирование 2 Отчет по лабораторной работе 2. Контрольная работа 2
Электромагнитные явления	6				6			24	36	Опрос по теме. Тестирование 3 Отчет по лабораторной работе 3. Контрольная работа 3. Защита реферата 1
<b>Консультации</b>										
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										Зачет
<b>Итого за семестр</b>	18				18			72	108	
<b>Семестр 4</b>										
Физические основы функциональных процессов в радиоэлектронных средствах					6			30	36	Опрос по теме. Тестирование 4 Отчет по лабораторной работе 4. Контрольная работа 4
Физические основы акустических явлений					6			30	36	Опрос по теме.

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
										Тестирование 5 Отчет по лабораторной работе 5. Контрольная работа 5
Физические эффекты в технических системах					6			29	35	Опрос по теме. Тестирование 6 Отчет по лабораторной работе 6. Контрольная работа 6. Защита реферата 2
<b>Консультации</b>									1	
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										экзамен
<b>Итого за семестр</b>					18			89	108	
<b>Итого за весь период</b>	18				36			161	216	

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; КПА – контроль промежуточной аттестации; КС – консультации; СР – самостоятельная работа

- [При заполнении таблиц 2.2. необходимо учесть следующее:
- заполняются таблицы только по реализуемым формам обучения;
  - общий объем часов на каждую тему (раздел) для разных форм обучения должен быть одинаковым;
  - практическая подготовка по видам учебных занятий распределяется разработчиком РПД по темам самостоятельно в пределах часов, выделенных в учебном плане на данную дисциплину;
  - самостоятельная работа по каждой теме вычисляется как разность между общим объемом часов, выделенных на тему, и количеством часов, выделенных на сумму всех видов контактной работы;

- при подсчете консультаций необходимо учесть, что в случае наличия экзамена по дисциплине проводится одночасовая консультация; разбивать часы на консультации по разделам не нужно;

- при написании курсовой работы на контактную работу с преподавателем отводится 2 часа, объем самостоятельной работы студента на курсовую работу определяется разработчиком; разбивать часы на подготовку курсовой работы по разделам и (или) темам не нужно;

- контроль промежуточной аттестации вносится в соответствующую графу и столбец, разбивать часы на КПА по разделам не нужно.

Далее в данном пункте программы размещается матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций]

**Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

*для очной формы обучения*

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		<i>ПК 2</i>	
Физические поля объектов и проблемы защиты информации	36	+	<i>1</i>
Основы теории физического поля	36	+	<i>1</i>
Электромагнитные явления	36	+	<i>1</i>
Физические основы функциональных процессов в радиоэлектронных средствах	36	+	<i>1</i>
Физические основы акустических явлений	36	+	<i>1</i>
Физические эффекты в технических системах	35	+	<i>1</i>
<b>ИТОГО</b>	216		

*для очно-заочной формы обучения*

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		<i>ПК 2</i>	
Физические поля объектов и проблемы защиты информации	36	+	<i>1</i>
Основы теории физического поля	36	+	<i>1</i>
Электромагнитные явления	36	+	<i>1</i>
Физические основы функциональных процессов в радиоэлектронных средствах	36	+	<i>1</i>
Физические основы акустических явлений	36	+	<i>1</i>
Физические эффекты в технических системах	35	+	<i>1</i>
<b>ИТОГО</b>	216		

## **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

### **Физические поля объектов и проблемы защиты информации**

Основные понятия и определения. Модель физического эффекта. Закономерности проявления ФЭ. Закономерности приложения ФЭ. Закономерности проявления результатов воздействий. Закономерности проявления ФЭ на одном физическом объекте. Физические основы технических систем. Модель в виде «черного ящика». Сущность процесса передачи информации. Характеристика физических полей объектов. Физические поля различной природы как носители информации. Электрическое поле. Магнитное поле. Электромагнитное поле. Акустическое поле. Физические проблемы защиты информации. Физические основы образования каналов утечки информации. Структура канала утечки информации. Классификация технических каналов утечки информации (ТКУИ). Роль ФЭ в образовании каналов утечки информации и создании технических средств ЗИ.

### **Основы теории физического поля**

Элементы теории поля. Основы теории поля физические. Поток векторного поля и его физический смысл. Дивергенция векторного поля и ее физический смысл. Циркуляция векторного поля и ее физический смысл. Ротор векторного поля и его физический смысл. Градиент скалярного поля и его физический смысл. Волновые процессы. Общая классификация волн. Распределение волн по частоте. Гармонические волны и волновое уравнение. Основные определения. Уравнение плоской бегущей волны. Волновое уравнение. Волновые явления.

### **Электромагнитные явления**

Основы электрического взаимодействия. Виды электрических полей, их сравнительная характеристика. Электростатическое поле, его характеристики и свойства. Теорема Остроградского – Гаусса. Действие электрического поля на вещества. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. Электрическое поле в проводнике. Правила Кирхгофа. Магнитные поля объектов. Электромагнитная индукция. Магнитное поле, его характеристики. Виды магнитных полей. Вектор магнитной индукции в точке однородного магнитного поля. Свойства линий магнитной индукции. Закон Био – Савара – Лапласа. Проявление магнитного поля. Силы Ампера и Лоренца. Свойства магнитного поля. Электромагнитная индукция. Магнитные носители информации. Электромагнитные поля и волны. Вихревое электрическое поле, ток смещения. Плотность тока проводимости. Плотность тока смещения. Понятие электромагнитной волны, ее характеристики. Основные характеристики электромагнитной волны. Свойства электромагнитной волн. Перенос энергии электромагнитными волнами. Поля элементарных излучателей. Зоны излучателя. Экранирование полей электромагнитной природы. Экранирование электрических полей. Способы уменьшения емкостной связи между телами (элементами) А и Б. Экранирование магнитных полей. Электромагнитное экранирование. Общие принципы регистрации информативных характеристик полей. Измерение характеристик электромагнитного поля.

### **Физические основы функциональных процессов в радиоэлектронных средствах**

Понятия электрических цепей и радиоэлектронных средств (РЭС). Схемы замещения физических процессов в электрических цепях. Особенности электрических цепей переменного тока. Электромагнитные процессы в простейших цепях переменного тока. Физические процессы в колебательных контурах. Явление резонанса. Резонанс напряжений в последовательном контуре. Резонанс токов в параллельном контуре. Паразитные процессы в электрических цепях радиоэлектронных средств. Паразитная емкостная связь. Паразитная индуктивная связь. Паразитная гальваническая связь. Генерация электромагнитных колебаний. Свободные колебания в идеальном

колебательном контуре. Сохранение энергии при гармонических колебаниях. Затухание свободных колебаний в реальном колебательном контуре. Вынужденные колебания в колебательном контуре. Устройства генерации синусоидальных колебаний. Паразитная генерация. Генерация электромагнитных волн. Физические процессы в распределенных цепях. Основные понятия теории длинных линий. Дифференциальные (телеграфные) уравнения длинной линии. Физический смысл решений телеграфных уравнений. Волновые процессы в линии с распределенными параметрами. Анализ изменения волн в пространстве и во времени. Режимы работы линии. Длинные линии в качестве колебательных систем. Процессы модуляции и демодуляции сигналов. Основы модуляции, представление сигналов. Виды модуляции. Математическое представление сигнала. Амплитудно-модулированные колебания. Частотно-модулированные колебания. Демодуляция. Пространственная и частотная селекции. Основы пространственной селекции. Частотная фильтрация. Классификация электрических фильтров по расположению полосы пропускания. Показатели частотных фильтров.

### **Физические основы акустических явлений**

Характеристика звуковых волновых процессов. Упругие волны, их характеристика. Характерные особенности звуковых волн. Линейные характеристики акустических волн. Энергетические характеристики акустических волн. Проявление волновых свойств в акустических полях. Инфразвук, ультразвук. Специфические особенности ультразвука. Основы акустики. Процесс образования и восприятия речевых сигналов. Основы акустики речи. Отличительные особенности образования согласных звуков. Основы акустики слуха. Специфика акустики помещений. Звукоизоляция и звукопоглощение.

### **Физические эффекты в технических системах**

Классификация ФЭ. Физические эффекты акустоэлектрического преобразователя. Индуктивные генераторные преобразователи. Емкостные и пьезоэлектрические преобразователи. Емкостные и пьезоэлектрические преобразователи. ФЭ акустооптического и преобразователя. ФЭ акустооптического и преобразователя. Классификация прямых оптико-электрических преобразователей. Фотоприемники. Преобразование инфракрасного излучения в видимое излучение.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю):**

При подготовке к лекционным занятиям необходимо воспользоваться учебно-методической литературой (основной) из п.8. Лекции необходимо проводить с использованием презентаций, созданных в Microsoft PowerPoint.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо воспользоваться учебно-методической литературой (дополнительной) и информационно-справочными ресурсами из п.8.

### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

Во время самостоятельной работы необходимо воспользоваться учебно-методической литературой из п.8 (основной), (дополнительной) и информационно-справочными ресурсами.

### **Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

*для очной формы обучения*

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1. Понятие физического эффекта. 2. Понятие паспорта физического эффекта.	18	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
1. Понятие утечки информации. 2. Классификация технических каналов утечки информации	18	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
1. Понятие электрического поля. 2. Понятия проводников, полупроводников и диэлектриков	18	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
1. Понятие акустики. 2. Понятие резонанса.	18	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
1. Понятие акустоэлектрического преобразователя. 2. Понятие акустооптического преобразователя 3. Понятие оптико-электрического преобразователя	18	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
1. Понятие индуктивного генераторного преобразователя. 2. Понятие фотоприемника.	17	Внеаудиторная, изучение учебных пособий

*для очно-заочной формы обучения*

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1. Понятие физического эффекта. 2. Понятие паспорта физического эффекта.	24	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
1. Понятие утечки информации. 2. Классификация технических каналов утечки информации	24	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
1. Понятие электрического поля. 2. Понятия проводников, полупроводников и диэлектриков	24	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
1. Понятие акустики. 2. Понятие резонанса.	30	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
1. Понятие акустоэлектрического преобразователя. 2. Понятие акустооптического преобразователя 3. Понятие оптико-электрического преобразователя	30	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
1. Понятие индуктивного генераторного преобразователя. 2. Понятие фотоприемника.	29	Внеаудиторная, изучение учебных пособий

**5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно – подготовка 2-х рефератов.**

**Правила оформления текста пояснительной записки реферата**

На титульном листе прописываются: название университета, факультета, кафедры, название дисциплины, темы реферата, Ф.И.О. студента, номер группы, Ф.И.О.

преподавателя и оставляется место для проставления оценки и подписи преподавателя .  
Внизу пишется город и год написания.

### **Текстовая часть**

Изложение текста и оформление работы следует выполнять в соответствии с требованиями.

Текст ПЗ оформляется на одной стороне листа формата А4.

Основной текст набирается шрифтом *Times New Roman 12*, с выравниванием *по ширине*, абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен *1,25 см*; строки разделяются *полуторным интервалом*.

Поля страницы: верхнее -2,5см, нижнее – 2,5 см, левое – 3,5 см, правое – 1,0 см.

Структурные элементы пояснительной записки **СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЕ** должны начинаться с нового листа.

Их заголовки оформляются *прописными буквами, шрифтом 14 Ж*, располагаются *в середине строки без точки в конце*. Дополнительный *интервал после заголовка - 12 пт*.

Основную часть работы разделяют на разделы, подразделы и, при необходимости, на пункты.

Каждый раздел необходимо начинать с нового листа. Разделы нумеруют арабскими цифрами в пределах всего текста. После номера и в конце заголовка раздела *точка не ставится*.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. *Переносы слов в заголовках не допускаются*.

Заголовки разделов оформляются *с прописной буквы, шрифтом 14 Ж*, с абзацного отступа *1,25 см*. Дополнительный *интервал после заголовка - 6 пт*.

(Если заголовок раздела занимает две и большее число строк, то интервал между этими строками – *полуторным*).

Подразделы нумеруются в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой. После номера подраздела точку не ставят.

Заголовки подразделов печатаются с абзацного отступа, *с прописной буквы шрифтом 12 Ж*, без точки в конце заголовка.

Дополнительный *интервал перед* заголовком подраздела – *6 пт*, *после* заголовка - *6 пт*.

Пункты нумеруются в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. После номера пункта точку не ставят.

Нельзя писать заголовок в конце страницы, если на ней не умещаются, по крайней мере, две строки текста, идущего за заголовком.

Пример оформления заголовков текста:

## 1 Разработка аппаратных средств

- 1.1 } Нумерация пунктов первого раздела отчета
- 1.2 }
- 1.3 }

## 2 Технические характеристики

- 2.1 } Нумерация пунктов второго раздела отчета
- 2.2 }
- 2.3 }

В пояснительной записке после титульного листа помещается лист **СОДЕРЖАНИЕ**, в котором указываются номера и наименования разделов, подразделов и приложений ТД с указанием номеров страниц, где они начинаются.

Разделы, подразделы записываются в содержании в точном соответствии с их наименованиями без сокращений *строчными буквами кроме первой прописной*.

### Перечисления

В тексте пояснительной записки перечисления производятся с абзацного отступа, каждое с новой строки с *дефисом*.

Примеры написания:

- текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.);
- приложения;
- перечень терминов;
- перечень сокращений;
- перечень литературы.

При необходимости ссылки в тексте отчета на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв з, й, о, ч, ь, ы, ь).

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

При необходимости дальнейшей детализации перечислений используются арабские цифры и строчные буквы русского алфавита, после которых ставятся скобки:

- а)...;
- б)...;
- 1)...;
- 2)...;

в).

Примеры написания:

- 1) текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.);
- 2) приложения;
- 3) перечень терминов;
- 4) перечень сокращений;
- 5) перечень литературы.

Примеры написания:

- а) текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.);
- б) приложения;
- в) перечень терминов;

- г) перечень сокращений;
- д) перечень литературы.

### Сокращения слов

Сокращение слов в тексте, как правило, не допускается. Исключение составляют сокращения, общепринятые в русском языке: т. е. (то есть), и т. п. (и тому подобное), и т. д. (и так далее), и др. (и другие).

При необходимости применения специфических терминов или сокращений нужно дать их разъяснение при первом упоминании. Например «...создание систем автоматического проектирования (САПР)». В последующем тексте принятые сокращения пишутся без скобок.

### Формулы

Составной частью текста пояснительной записки являются математические формулы и соотношения. Формулы создаются в редакторе формул.

Формулы располагают в середине строки и выделяют из текста свободными строками.

Пример оформления расчетов:

Количество населения в заданном пункте и подчиненных окрестностях с учетом среднего прироста населения определяется по формуле (3.1):

$$N_t = N_0 \left( 1 + \frac{\Delta N}{100} \right)^t, \quad (3.1)$$

где  $N_0$  – число жителей на время проведения переписи населения, тыс. чел.;

$\Delta N$  – средний годовой прирост населения в данной местности, % (принимается 2...3%);

$t$  – период, определяемый как разность между назначенным годом перспективного проектирования и годом проведения переписи населения, год.

$$N_t = 32,6 \left( 1 + \frac{2}{100} \right)^8 = 38,2 \text{ тыс. чел.}$$

Расшифровка формулы, при необходимости, приводится непосредственно под формулой. В конце формулы ставится запятая, пояснение значений символов даются с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Формулы нумеруются в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в этом разделе. Номер формулы в круглых скобках помещается в крайнем правом положении на строке.

Ссылка в тексте на формулу: «...в формуле (3.1)».

### Таблицы

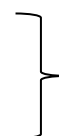
Цифровой материал оформляется в виде таблиц. Таблицу следует располагать непосредственно после ссылки на нее.

Размеры таблиц выбираются произвольно, в зависимости от представляемого материала. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм

Таблица 2.1 – Наименование таблицы


Заголовки граф

Подзаголовки граф




Строки  
(горизонтальные  
ряды)

Заголовки граф и строк таблицы должны начинаться с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком. Если подзаголовки граф имеют самостоятельное значение, то их начинают с прописной буквы.

Заголовки указывают в единственном числе. В конце заголовков и подзаголовков таблицы точки не ставят.

Разделять заголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Графу

«Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Таблицы нумеруются в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в этом разделе. Номер и наименование таблицы следует помещать над таблицей слева через тире.

Пример оформления таблицы:

Таблица 3.1– Длина участков трассы

Протяженность участка проектируемой трассы, км	Тип кабеля
0,084	ДПС-04-24А06-7,0
0,167	ДПС-04-24А06-7,0
0,301	ДПС-04-24А06-7,0
0,779	ДПС-04-24А06-7,0
Общая длина кабеля: 1,331 км	ДПС-04-24А06-7,0

Примечание – Толщину линий таблицы задайте 1 пт.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другой лист. При этом в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию не проводят. Над второй частью слева пишут: «Продолжение Таблицы 2.1».

Продолжение Таблицы 2.1

Дата	Наименование	Стоимость

## Рисунки

Графический материал располагают, возможно, ближе к тексту, в котором о нём упоминается.

Все рисунки нумеруются в пределах раздела и должны иметь наименование, Номер рисунка и его наименование располагают под рисунком следующим образом:

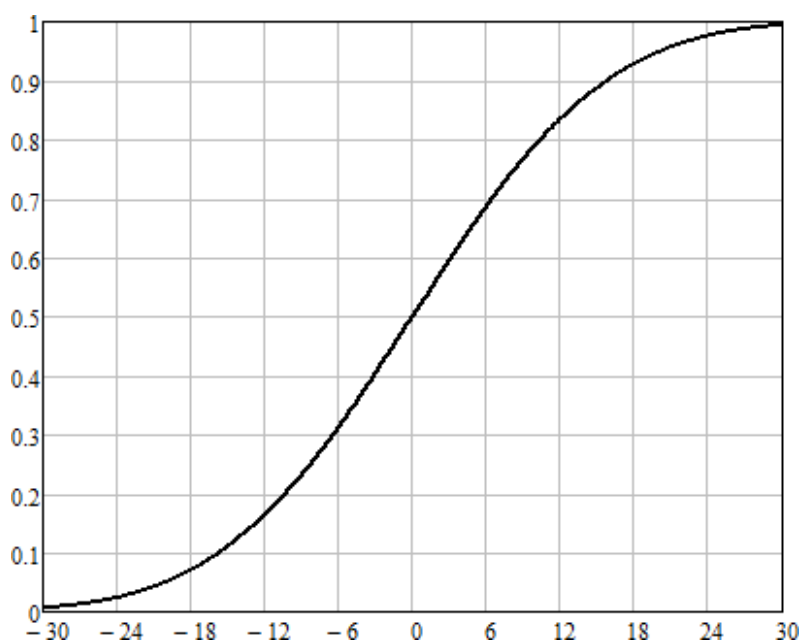


Рисунок 2.12 – Кривая коэффициента восприятия речи

Ссылка в тексте на рисунок: «...в соответствии с рисунком 4.3».

Если в разделе ВВЕДЕНИЕ есть рисунки, то они нумеруются как :

Рисунок В.1 – Название рисунка

### Список использованных источников

Список использованных источников приводится в конце пояснительной записки. Список использованных учебников, справочников, статей, стандартов и др. следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами без точки, печатать с абзацного отступа.

Список литературы должен быть составлен в алфавитном порядке. Список адресов серверов Internet указывается после литературных источников. При указании веб-адреса рекомендуется давать заголовок данного ресурса (заголовок веб-страницы).

При составлении списка литературы в алфавитном порядке следует придерживаться следующих правил:

- 1) законодательные акты и постановления правительства РФ;
- 2) специальная научная литература;
- 3) методические, справочные и нормативные материалы, статьи периодической печати.

Для многотиражной литературы при составлении списка указываются: полное название источника, фамилия и инициалы автора, издательство и год выпуска (для статьи – название издания и его номер). Полное название литературного источника приводится в начале книги на 2-3 странице.

Для законодательных актов необходимо указывать их полное название, принявший орган и дату принятия.

При указании адресов серверов Internet сначала указывается название организации, которой принадлежит сервер, а затем его полный адрес.

Примеры записей:

1 Глухов В. А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

2 Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007, Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

3 Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северо-Кавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – с. 54–55.

4 Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб], 200520076. URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

5 Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?номер=366> (дата обращения: 17.04.07).

6 Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

### **Оформление приложений**

Нумерация приложений осуществляется русскими буквами, кроме букв Ё, Й, Ъ, Ь, Ы, О.

В разделе СОДЕРЖАНИЕ название приложения оформляется следующим образом:

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Диаграмма классов

В самом приложении, слово **ПРИЛОЖЕНИЕ А** пишется жирным шрифтом по центру, на следующей строке пишется название приложения, по центру жирным шрифтом, например,

#### **ПРИЛОЖЕНИЕ А Диаграмма классов**

Если приложение продолжается на следующей странице, то необходимо сверху по центру, нежирным шрифтом написать слова:

Продолжение Приложения А

**Если в приложении, например, в приложении А есть таблицы, то они нумеруются как:**

Таблица А.1– Название таблицы

Если в приложении есть рисунки, например, в приложении А, то они нумеруются как:

Рисунок А.1 – Название рисунка

### **Критерии оценки реферата:**

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент представил реферат в соответствии с методическими указаниями, информация в реферате сформулирована обоснованно, логично и последовательно, применен творческий подход, учтены основные нормативно-правовые документы по информационной безопасности;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент представил реферат в соответствии с методическими указаниями, информация в реферате сформулирована обоснованно, формулировки конкретные, приведены ссылки на нормативно-правовые документы по информационной безопасности, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка.

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент представил реферат в соответствии с методическими указаниями, информация в реферате сформулирована с нарушением логики, не полная, формулировка общая или неполная, имеются одна или две негрубые ошибки, приведены неверные ссылки на нормативно-правовые документы по информационной безопасности;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не представил реферат или выполнил ее неверно, без использования методических указаний, обоснования неверные, сделаны грубые ошибки, отсутствуют ссылки на нормативно-правовые документы по информационной безопасности.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

### 6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Максимальный объем занятий обучающегося с применением электронных образовательных технологий не должен превышать 25%.

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
<i>Физические поля объектов и проблемы защиты информации</i>	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>выполнение лабораторной работы</i>
<i>Основы теории физического поля</i>	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>выполнение лабораторной работы</i>
<i>Электромагнитные явления</i>	<i>Лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>выполнение лабораторной работы</i>
<i>Физические основы функциональных процессов в радиоэлектронных средствах</i>	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>выполнение лабораторной работы</i>
<i>Физические основы акустических явлений</i>	<i>Лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>выполнение лабораторной работы</i>
<i>Физические эффекты в технических системах</i>	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>выполнение лабораторной работы</i>

### 6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются

следующие информационные технологии:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

### **6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **6.3.1. Программное обеспечение**

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013 , Microsoft Office Visio 2013	Офисная программа
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты

#### **6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.

2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
4. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств.**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Физические основы защиты информации» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Физические поля объектов и проблемы защиты информации	ПК 2	Вопросы для обсуждения. Тестирование 1 Лабораторная работа 1 Контрольная работа 1
2.	Основы теории физического поля	ПК 2	Вопросы для обсуждения. Тестирование 2 Лабораторная работа 2. Контрольная работа 2
3.	Электромагнитные явления	ПК 2	Вопросы для обсуждения. Тестирование 3 Лабораторная работа 3. Контрольная работа 3 Реферат 1
4.	Физические основы функциональных процессов в радиоэлектронных средствах	ПК 2	Вопросы для обсуждения. Тестирование 4 Лабораторная работа 4. Контрольная работа 4
5.	Физические основы акустических явлений	ПК 2	Вопросы для обсуждения. Тестирование 5 Лабораторная работа 5. Контрольная работа 5
6.	Физические эффекты в технических системах	ПК 2	Вопросы для обсуждения. Тестирование 6 Лабораторная работа 6.

			Контрольная работа 6 Реферат 2
--	--	--	-----------------------------------

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При решении комплексной ситуационной задачи можно использовать следующие критерии оценки:

**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

## 7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

### Тема 1. Физические поля объектов и проблемы защиты информации

#### 1. Вопросы для обсуждения

1. Основные понятия и определения.

2. Модель физического эффекта.
3. Модель в виде «черного ящика».
4. Сущность процесса передачи информации.
5. Характеристика физических полей объектов
6. Физические проблемы защиты информации.
7. Физические основы образования каналов утечки информации.
8. Структура канала утечки информации.
9. Классификация технических каналов утечки информации (ТКУИ).
2. **Лабораторная работа 1**

**Комплект заданий для выполнения  
лабораторной работы 1  
Тема: Паспорт эффекта**

Цель: научиться составлять паспорта физико-технического эффекта

Варианты выполнения для студентов:

1. Физический эффект Холла.
2. Физический эффект Видемана.
3. Магниторезистивный эффект.
4. Физический эффект магнитоакустического резонанса.
5. Прямой пьезоэлектрический эффект.
6. Физический эффект возникновения электрического тока.
7. Физический эффект Джоуля-Ленца.
8. Термооптический эффект.
9. Оптико-акустический эффект.
10. Акустоэлектрический эффект.
11. Магнитострикционный эффект.
12. Физический эффект тлеющего разряда.
13. Фотовольтаический эффект.
14. Обратный пьезоэлектрический эффект.
15. Эффект Кикоина – Носкова

Паспорт эффекта содержит следующие рубрики:

название эффекта;

структурная схема эффекта;

физические формулы описания эффекта;

описание обозначений в формулах (единицы измерений);

числовые значения физических констант, свойств материалов, геометрические размеры, входящие в формулу коэффициента;

эксплуатационные характеристики эффекта;

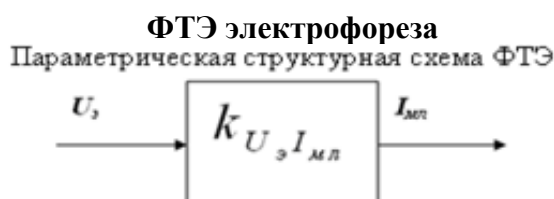
литература;

рисунок технической реализации эффекта;

описание особенностей эффекта и другие его характеристики;

сфера применения.

**Пример:**



Физические формулы описания ФТЭ

$$\zeta = \frac{\eta v}{\varepsilon \varepsilon_0}, v = \frac{u}{E}, E = \frac{U}{l}, \zeta = \frac{\eta \kappa Q}{\varepsilon \varepsilon_0 I}, Q = u \cdot S, \zeta = \frac{\eta \mu l}{\varepsilon \varepsilon_0 U}, u = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 \zeta}{\eta l} U$$

Описание обозначений в формулах  
[единицы измерений]

$\varepsilon$  – диэлектрическая проницаемость,

$\varepsilon_0$  – электрическая постоянная [Ф/м],

$\eta$  – коэффициент вязкости  $\left[ \frac{H \cdot c}{M^2} \right]$ ,

$v$  – электрофоретическая подвижность [ $m^2/V \cdot c$ ]

$U$  – электрическое напряжение [В],

$\zeta$  – электрокинетический или дзета-потенциал [В],

$E$  – напряженность электрического поля [В/м],

$Q$  – объемная скорость движения частицы [ $m^3/c$ ],

$u$  – скорость движения частицы [м/с],

$l$  – расстояние между электродами [м],

$S$  – площади частицы [ $m^2$ ].

**Числовые значения физических констант, свойств материалов, геометрические размеры, входящие в формулу коэффициента**

$$\varepsilon_0 \approx 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\hat{O}}{\hat{i}},$$

$$\varepsilon = 6 \div 81,$$

$$\eta = 1,005 \cdot 10^{-3} \frac{\hat{I} \cdot \hat{n}}{\hat{i}^2},$$

$$\zeta = 1,5 \cdot 10^{-3} \div 100 \cdot 10^{-3} \hat{A},$$

$$l = 30 \cdot 10^{-2} \div 40 \cdot 10^{-2} \hat{i}$$

**Эксплуатационные характеристики ФТЭ**

Цена: 600 руб.

Надежность: 0,008 откл/час

Погрешность: 5 %

Нелинейность: 0,5 %

Диапазон:  $0,5 - 5 \cdot 10^6 \hat{A}$

Потери: 0,5 Вт

Быстродействие:  $8 \cdot 10^{-5}$  сек

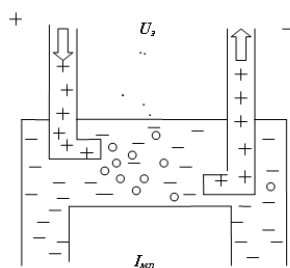
Экологичность:  $5 \cdot 10^{-8}$  кг/сек

Вес: 0,5 кг

**Литература**

1. Григоров О. Н. Электрокинетические явления. Ленинград: Изд-во ЛГУ, 1973, с. 36-84.
2. Кравченко А. Ф. Физические основы функциональной электроники. Новосибирск: Изд-во НГУ, 2000, с. 379-403.
3. Григоров О. Н., Карпова И. Ф. и др. Руководство к практическим работам по коллоидной химии. Ленинград: Изд-во «Химия», 1964, с. 194-204.

**Рисунок технической реализации ФТЭ**



### Описания особенности ФТЭ и другие его характеристики

Электрофорезом называется движение под действием внешнего электрического поля свободных частиц дисперсной фазы в дисперсной среде.

Частицы, движущиеся при электрофорезе, могут иметь любую форму, но они не должны проводить электрический ток.

### Сфера применения

Электрофорез применяют в лечебных целях в физиотерапии (медицина).

В химической промышленности он используется для осаждения дымов и туманов, для изучения состава растворов и др.

Электрофорез является одним из наиболее важных методов для разделения и анализа компонентов веществ в химии, биохимии и молекулярной биологии.

### 3. Контрольная работа 1

#### Вопросы к контрольной работе № 1

1. Модель физического эффекта. Закономерности проявления ФЭ.
2. Физические основы технических систем. Модель в виде «черного ящика».
3. Сущность процесса передачи информации.
4. Характеристика физических полей объектов.
5. Физические поля различной природы как носители информации.
6. Электрическое поле. Магнитное поле. Электромагнитное поле. Акустическое поле.
7. Физические проблемы защиты информации.
8. Физические основы образования каналов утечки информации.
9. Структура канала утечки информации.
10. Классификация технических каналов утечки информации (ТКУИ).

#### 4. Тест 1

#### Вопросы теста 1 по теме 1

Банк тестовых заданий размещен на сайте центра цифрового обучения  
<http://moodle.asu.edu.ru>

1. Выберите правильный вариант ответа. Количество энергии, проходящей в 1 единицу времени через 1 единицу площади перпендикулярно направлению распространения  
 Интенсивность звука  
 Громкость звука  
 Отражение звука
2. Вставьте пропущенные слова. Совокупность физического поля, несущего конфиденциальную информацию, и технического средства нарушителя для регистрации этого поля определяется как технический канал утечки информации.
3. Выберите правильный вариант ответа. Область физики, в которой исследуются упругие колебания и волны от самых низких частот (условно от 0 Гц) до предельно высоких (10<sup>12</sup>–10<sup>13</sup> Гц), процессы их возбуждения и распространения, взаимодействие их с веществом и разнообразные применения  
 акустика

отражение  
упругая волна  
электричество

4. Вставьте пропущенные слова. Скрытно устанавливаемое техническое средство осуществления угрозы информации – это закладное устройство.

5. Вставьте пропущенные слова. Материально-информационное преобразование вещества, при котором физическое воздействие на объект приводит к возникновению какого-то физического поля или действия – это физический эффект.

## Тема 2. Основы теории физического поля

### 1. Вопросы для обсуждения

- 1) Поток векторного поля и его физический смысл.
- 2) Дивергенция векторного поля и ее физический смысл.
- 3) Циркуляция векторного поля и ее физический смысл.
- 4) Ротор векторного поля и его физический смысл.
- 5) Градиент скалярного поля и его физический смысл.
- 6) Волновые процессы.
- 7) Общая классификация волн.
- 8) Гармонические волны и волновое уравнение
- 9) Уравнение плоской бегущей волны. Волновое уравнение.
- 10) Волновые явления.

### 2. Лабораторная работа 2

#### Комплект заданий для выполнения лабораторной работы 2

#### Тема «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПТИЧЕСКИХ КАНАЛОВ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ»

#### Задание:

1. Изучить используемые для скрытого наблюдения технические средства:
  - прибор ночного видения,
  - Бинокль ночного видения фирмы Noctron
  - Телекамера ночного видения «ЛИНКС-120»
  - Телекамера ночного видения «ЛИНКС-20».
  - Телекамера ночного видения «СИ ЛИНКС».
2. системы обнаружения оптических устройств.
  - 1) Лазерная телевизионная система обнаружения оптических устройств «Мираж».
  2. Локатор оптических устройств (компания «Транскрипт»).
3. приборы для обнаружения работающих микровидеокамер, например VCF-2000 «IRIS»,

и заполнить таблицу 1

Таблица 1

№ п/п	Название технического средства	Назначение	Техническая характеристика	Значение технических характеристик	Функциональные возможности	Цена

### **Требования к отчету:**

1. отчет должен содержать титульный лист с названием лабораторной работы и Ф.И.О. студента;
2. заполненную таблицу 1.
3. список использованной литературы и интернет-источников.

### **3. Контрольная работа 2**

#### **Вопросы к контрольной работе № 2**

1. Элементы теории поля. Основы теории поля физические.
2. Поток векторного поля и его физический смысл.
3. Дивергенция векторного поля и ее физический смысл.
4. Циркуляция векторного поля и ее физический смысл.
5. Ротор векторного поля и его физический смысл.
6. Градиент скалярного поля и его физический смысл.
7. Волновые процессы. Общая классификация волн.
8. Распределение волн по частоте.
9. Гармонические волны и волновое уравнение. Основные определения.
10. Уравнение плоской бегущей волны.
11. Волновое уравнение.
12. Волновые явления.

### **4. Тест 2**

#### **Вопросы теста 2 по теме 2**

**Банк тестовых заданий размещен на сайте центра цифрового обучения  
<http://moodle.asu.edu.ru>**

1. Запись информации на носителя в виде физических полей осуществляется посредством процесса  
демодуляции  
модуляции  
отражения  
интерференции волн
2. Поток вектора поля сквозь замкнутую поверхность прямо пропорционален количеству источников поля внутри поверхности, т.е. в объеме, ограниченном этой поверхностью - это теорема  
Даламбера  
Остроградского-Гаусса  
Стокса  
Лапласа
3. Время, за которое осуществляется полный цикл колебаний  
скорость распространения волны в данной среде  
период колебаний  
частота колебаний  
длина волны

4. Циркуляция вектора силы поля по замкнутому контуру, являющемуся границей некоторой поверхности, равна потоку ротора этого вектора через поверхность, ограниченную этой кривой, в направлении нормали - это теорема

Стокса

Остроградского-Гаусса

Лапласа

Даламбера

5. Векторный дифференциальный оператор над векторным полем – это

ротатор

дивергенция

градиент

статор

### **Тема 3. Электромагнитные явления**

#### ***1. Вопросы для обсуждения***

- 1) Основы электрического взаимодействия. Виды электрических полей, их сравнительная характеристика.
- 2) Электростатическое поле, его характеристики и свойства.
- 3) Теорема Остроградского – Гаусса.
- 4) Действие электрического поля на вещества.
- 5) Проводники в электростатическом поле.
- 6) Конденсаторы.
- 7) Магнитные поля объектов.
- 8) Электромагнитная индукция.
- 9) Закон Био – Савара – Лапласа.
- 10) Силы Ампера и Лоренца.
- 11) Электромагнитные поля и волны.
- 12) Вихревое электрическое поле, ток смещения.
- 13) Понятие электромагнитной волны, ее характеристики.
- 14) Поля элементарных излучателей. Зоны излучателя. Экранирование полей электромагнитной природы.
- 15) Экранирование электрических полей.
- 16) Экранирование магнитных полей.
- 17) Электромагнитное экранирование.

#### ***2. Лабораторная работа 3***

### **Комплект заданий для выполнения лабораторной работы 3**

Тема «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КАНАЛОВ УТЕЧКИ  
ИНФОРМАЦИИ»

**Задание:**

1. Изучить используемые для предотвращения утечки информации по телефонной линии технические средства:

- Скремблеры серии SCR-M1.2 фирмы «Маском».
- Скремблеры «Орех А» Грот, Грот-М (для работы с мини-АТС),
- Референт Basic (специализированный телефонный аппарат).
- с цифровым кодированием, например «Референт-basik»

- для ограничения опасных сигналов «Корунд», «Гранит-VIII, МП-1», МП-1 (для аналоговых телефонных аппаратов); МП-1ЦА (для цифровых с автономным питанием); МП-1ЦЛ (для цифровых с питанием от мини-АТС).
  - Для зашумления телефонной линии используют изделия «Барьер», «Барьер-3», «Барьер-4», «SP- 17Т», «Прокруст-2000»
  - Для уничтожения средств съема информации, гальванически подключенных к линии телефонной связи, используют ряд средств, например приборы Vuqroaster, Кобра.
2. Для проверки наличия подключенных к линии устройств для съема информации используются:
- 1) индикаторы посторонних электрических сигналов (ПС4-5, Сканер-3, РТ-ОЗО),
  - 2) локаторы проводных линий (Вектор, АТ-2Т);
  - 3) детекторы сигналов (ДЕС-Ш);
  - 4) указатель пары (трассоискатель), представляющий собой генератор тестового сигнала, позволяющий обнаруживать дополнительные ответвления от основной линии (ULAN, УП-6);
  - 5) анализаторы телефонных линий (ТПУ-5, Фаворит, SP-18Т, ULAN, LBD-50, АТ-2). Они позволяют проводить измерение параметров линий:
    - сопротивление линии (последовательно подключенные устройства с сопротивлением более 100 Ом);
    - параллельно подключенные устройства с сопротивлением не менее 4 мОм);
    - сопротивление изоляции кабеля;
    - переходные затухания в кабеле;
  - 6) испытатели кабельных линий Р5-А, Р 5-8, Р5-10, «Отклик» и др., позволяющие выявлять неоднородности линий;
  - 7) контроллеры телефонных линий (КТЛ-400)
  - 8) малогабаритные устройства, обеспечивающие постоянную индикацию состояния телефонной сети. Это, например, прибор ТСМ-1
  - 9) программно-аппаратный комплекс многофункционального назначения комплекс «Крона-5»
3. Изучить используемые для предотвращения утечки информации по цепям электропитания
- сетевые фильтры, например ФСП1 Ф-7А, ФСП-3Ф- ША, ЛФС-40-1Ф, ФП-10 и др.
  - Защита электросети от утечки информации может быть осуществлена с помощью генераторов шума: Соната-С1, SP-41, SP-41С, Цикада-С, Скит-С
4. Анализ проходящих по электрическим цепям сигналов осуществляется с помощью различных приборов:
- РТ-30 (приемник-обнаружитель для проводных коммуникаций),
  - АТ-2Т (локатор электрических цепей),
  - RS1000L (поисковый многофункциональный комплекс),
  - Рейс-105Р (портативный цифровой рефлектометр),
  - LBD-50 (анализатор проводных коммуникаций),
  - ST-031 «Пиранья» (универсальный поисковый прибор).
5. Средства контроля цепей заземления для предотвращения утечки информации
- анализатор проводных линий (LBD-50, PPL-2 и др.)

и заполнить таблицу 1

Таблица 1

№ п/п	Название технического средства	Назначение	Технические характеристики	Значение их характеристик	Функциональные возможности	Цена


**Требования к отчету:**

1. отчет должен содержать титульный лист с названием лабораторной работы и Ф.И.О. студента;
2. заполненную таблицу 1.
3. список использованной литературы и интернет-источников.

**3. Контрольная работа 3**

**Вопросы к контрольной работе № 3**

1. Основы электрического взаимодействия. Виды электрических полей, их сравнительная характеристика.
2. Электростатическое поле, его характеристики и свойства. Теорема Остроградского – Гаусса.
3. Действие электрического поля на вещества. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы.
4. Электрическое поле в проводнике. Правила Кирхгофа.
5. Магнитные поля объектов. Электромагнитная индукция.
6. Магнитное поле, его характеристики. Виды магнитных полей. Вектор магнитной индукции в точке однородного магнитного поля.
7. Свойства линий магнитной индукции.
8. Закон Био – Савара – Лапласа. Проявление магнитного поля. Силы Ампера и Лоренца.
9. Свойства магнитного поля. Электромагнитная индукция.
10. Магнитные носители информации.
11. Вихревое электрическое поле, ток смещения. Плотность тока проводимости. Плотность тока смещения.
12. Понятие электромагнитной волны, ее характеристики. Основные характеристики электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн.
13. Перенос энергии электромагнитными волнами. Поля элементарных излучателей. Зоны излучателя.
14. Экранирование полей электромагнитной природы. Экранирование электрических полей.
15. Способы уменьшения емкостной связи между телами (элементами) А и Б. Экранирование магнитных полей. Электромагнитное экранирование.
16. Общие принципы регистрации информативных характеристик полей. Измерение характеристик электромагнитного поля.

**4. Тест 3**

**Вопросы теста 3 по теме 3**

**Банк тестовых заданий размещен на сайте центра цифрового обучения**

**<http://moodle.asu.edu.ru>**

1. Выберите правильный вариант ответа. Векторное поле, ротор которого равен нулю в любой точке, оно называется потенциальным (безвихревым) и может быть представлено как градиент некоторого скалярного поля (т.е. потенциала)  
 Электростатическое поле  
 Электрическое поле  
 Магнитное поле  
 Электромагнитное поле

2. Выберите правильный вариант ответа. Величина, пропорциональная скорости изменения переменного электрического поля в диэлектрике или вакууме, - это  
ток смещения  
ток проводимости  
ток перемещения  
полный ток
3. Выберите правильный вариант ответа. Вид экранирования с использованием вихревых токов, который обеспечивает одновременное ослабление как магнитных, так и электрических полей  
электромагнитное  
электростатическое  
динамическое  
электрическое
4. Выберите правильный вариант ответа. Вихревые индукционные токи, возникающие в проводниках при изменении пронизывающего их магнитного поля - это  
токи Фуко  
Токи Фарадея  
Токи Гаусса  
Токи Араго
5. Выберите правильный вариант ответа. Возникновение ЭДС в проводящем контуре при изменении в нем силы тока - это явление  
самоиндукции  
магнитной индукции  
электромагнитной индукции  
возникновения магнитного потока

## **5. Реферат 1**

### **Тематика рефератов (1 семестр)**

1. Физические поля различной природы как носители информации об объектах
2. Потенциальные (статические) силовые поля. Закон Ньютона-Кулона.
3. Напряженность, потенциал поля и связь между ними.
4. Поток вектора напряженности, дивергенция. Принцип суперпозиции.
5. Взаимные превращения электрических и магнитных полей. Электромагнитное поле - форма материи.
6. Принципы классификации физических полей как носителей информации. Понятия о методиках измерения характеристик физических полей и о концептуальных подходах извлечения из них информации об излучающих объектах
7. Электрический заряд тел, дискретность заряда, закон сохранения. Электростатическое поле, силовые линии.
8. Электрический ток, условия возникновения и его характеристики. Электрическая цепь постоянного тока. Электропроводность проводников
9. Магнитные силовые поля. Магнитное взаимодействие токов, закон Ампера.
10. Движение заряженных частиц в электростатических и магнитных полях.
11. Магнитный поток. Явление самоиндукции. Индуктивность.
12. Намагничивание вещества. Магнитные восприимчивость и проницаемость.
13. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
14. Гиромангнитные эффекты. Магнитная цепь.
15. Полный электрический ток

16. Дивергенция плотности тока проводимости. Непрерывность полного тока.
17. Физический смысл, условия применимости, полнота и совместность системы уравнений Максвелла.
18. Формулировка закона сохранения энергии и понятие потока электромагнитной энергии.
19. Плоская синусоидальная волна. Длина волны, фазовая скорость, волновое число.

#### **Тема 4. Физические основы функциональных процессов в радиоэлектронных средствах**

##### ***1. Вопросы для обсуждения***

- 1) Понятия электрических цепей и радиоэлектронных средств (РЭС).
- 2) Схемы замещения физических процессов в электрических цепях.
- 3) Особенности электрических цепей переменного тока.
- 4) Электромагнитные процессы в простейших цепях переменного тока.
- 5) Физические процессы в колебательных контурах.
- 6) Явление резонанса.
- 7) Паразитные процессы в электрических цепях радиоэлектронных средств.
- 8) Генерация электромагнитных колебаний.
- 9) Свободные колебания в идеальном колебательном контуре.
- 10) Паразитная генерация.
- 11) Генерация электромагнитных волн.
- 12) Физические процессы в распределенных цепях.
- 13) Основные понятия теории длинных линий.
- 14) Процессы модуляции и демодуляции сигналов.
- 15) Пространственная и частотная селекции.
- 16) Классификация электрических фильтров по расположению полосы пропускания.

##### ***2. Лабораторная работа 4***

#### **Комплект заданий для выполнения лабораторной работы 4 ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АКУСТИЧЕСКИХ КАНАЛОВ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ**

##### **Задание:**

1. Изучить используемые для перехвата акустического канала технические средства:
  - Миниатюрные микрофоны
  - Микрофоны направленного действия: параболические, трубчатые, плоские акустические фазированные решетки, органного типа, градиентные.
  - Диктофоны
2. Изучить технические средства подавления каналов перехвата информации: генераторов шума WNG-023, Гном-3М, ANG-2000, Шумотрон-3, R-200L, ХАОС, Форум, для подавления диктофонов – Буран -4, Шторм, Шумотрон
3. Изучить технические средства обнаружения утечки информации по прямому акустическому каналу:
  - Визуальный метод контроля -комплект досмотровых зеркал Поиск-2, волоконно-оптические эндоскопы ЭТ-10-1,2, ЭТ-4-1,1.
  - Контроль с использованием технических средств. Цель – установление наличия закладных устройств и их локализация. Примеры: ST-0110, ST-031 «Пирания», NR-900EM, TRD-800, Обь.
4. Изучить акустовибрационный канал и используемые технические средства:
  - Стетоскопы,

- вибрационные датчики:
  - Молот (на стену), Серп (на раму), Копейка (на стекло), КПВ-2 (для стен и перекрытий), КПВ-8 (универсальный), РК 775.
5. изучить средства противодействия перехвату информации по акустовибрационному каналу
- Вибрационное шумление: VNG-006DM, Заслон, Кабинет, Шторм, SI-3001, Шорох-2, VNG -012GL, Барон-Ю, ВВ 301...
  - Мобильные системы шумления помещений: Фон-В. Порог-2М.
  - Контроль состояния виброакустического канала может осуществляться: нелинейный детектор Октава. Широкодиапазонный спектральный коррелятор OSCOR OS-5000, аппаратно-программный комплекс виброакустических измерений VNK-012GL, акустический зонд-стетоскоп ALP-700.
  - Датчики пожарной и охранной сигнализации: СИ-1, РИД-1.
6. изучить средства противодействия перехвату информации по акустоэлектрическому каналу:
- высокочувствительные усилители низкой частоты, например. ПКУ-6М, АА-012GL
  - генерация низкочастотных сигналов по электрическим цепям с целью создания помех, препятствующих выделению информационного (электрического) сигнала. Пример: генераторы ВВ 301, Барон-Ю
  - применение фильтров в двухпроводных линиях. Пример: фильтр Гранит-8
7. изучить акусторадиоэлектронный канал и используемые технические средства:
- РМК ОП
  - РМК
  - ГМК 140
8. изучить технические средства обнаружения радиомикрофонов
- NR-900 EM
  - Дельта
  - OSCOR OSC-500
  - СРМ-700
9. изучить технические средства подавления радиомикрофонов:
- СКОРПИОН
  - VNG-012GL
  - Пелена-3
  - RS 1100
10. изучить акустопараметрический канал и используемые технические средства:
- ANG-2000
  - Крона 6000М
  - АПК «ПОИСК-О
  - XPLORE-FM
  - АУ-3
  - Winradio 3100i-DSP
  - IC-R8500
  - GM 300
  - GP 340
  - MICOM
11. Технические средства обнаружения утечки информации по параметрическому каналу
- LBD-50
  - RCC-2000
  - ST 031 «Пиранья»
  - МАНГУСТ
12. Технические средства подавления утечки информации по параметрическому каналу
- VNG-012GL

- ГРОМ-ЗИ-4
  - ФСП-1Ф-7А
  - SI-8001
  - SEL SP-21B2 «Спектр»
  - SEL SP-1 7/D
13. Изучить акустооптический канал и используемые технические средства:
- лазерные системы НКГ GD-7800, РК-1035SS
  - Для создания вибрационных колебаний стекол могут быть использованы приборы: VNT-2 , VN-GL
14. Технические средства обнаружения утечки информации по акустооптическому каналу:
- сканирующий спектральный коррелятор, управляемый портативным микрокомпьютером OSCOR-5000, который предназначен для выявления технических средств съема информации, работающих в ИК-диапазоне;
  - универсальный прибор для обнаружения различных устройств скрытого съема информации СРМ-700, обеспечивающий обнаружение источников ИК-излучения;
  - универсальный поисковый прибор ST 031 Р «Пиранья», который обеспечивает обнаружение ИК-излучения, и ряд других.

и заполнить таблицу 1

Таблица 1

№ п/п	Название технического средства	Назначение	Техническое характеристики	Значение технических характеристик	Функциональные возможности	Цена

### Требования к отчету:

1. Отчет должен содержать титульный лист с названием лабораторной работы и Ф.И.О. студента;
2. Заполненную таблицу 1.
3. Список использованной литературы и интернет-источников.

### 3. Контрольная работа 4

#### Вопросы к контрольной работе № 4

1. Понятия электрических цепей и радиоэлектронных средств (РЭС). Схемы замещения физических процессов в электрических цепях.
2. Особенности электрических цепей переменного тока.
3. Электромагнитные процессы в простейших цепях переменного тока.
4. Физические процессы в колебательных контурах. Явление резонанса.
5. Резонанс напряжений в последовательном контуре. Резонанс токов в параллельном контуре.
6. Паразитные процессы в электрических цепях радиоэлектронных средств. Паразитная емкостная связь. Паразитная индуктивная связь. Паразитная гальваническая связь.
7. Генерация электромагнитных колебаний. Свободные колебания в идеальном колебательном контуре.
8. Сохранение энергии при гармонических колебаниях. Затухание свободных колебаний в реальном колебательном контуре.
9. Вынужденные колебания в колебательном контуре. Устройства генерации синусоидальных колебаний.

10. Паразитная генерация. Генерация электромагнитных волн.
11. Физические процессы в распределенных цепях. Основные понятия теории длинных линий.
12. Дифференциальные (телеграфные) уравнения длинной линии. Физический смысл решений телеграфных уравнений.
13. Волновые процессы в линии с распределенными параметрами. Анализ изменения волн в пространстве и во времени.
14. Режимы работы линии. Длинные линии в качестве колебательных систем.
15. Процессы модуляции и демодуляции сигналов. Основы модуляции, представление сигналов. Виды модуляции. Математическое представление сигнала.
16. Амплитудно-модулированные колебания. Частотно-модулированные колебания.
17. Демодуляция.
18. Пространственная и частотная селекции. Основы пространственной селекции. Частотная фильтрация.
19. Классификация электрических фильтров по расположению полосы пропускания. Показатели частотных фильтров.

#### **4. Тест 4**

#### **Вопросы теста 4 по теме 4**

**Банк тестовых заданий размещен на сайте центра цифрового обучения**

**<http://moodle.asu.edu.ru>**

1. Выберите правильный вариант ответа. Изменение сигнала, при котором скачкообразно меняется амплитуда несущего колебания  
амплитудная манипуляция  
импульсная модуляция  
амплитудная модуляция  
амплитудная демодуляция
2. Выберите правильный вариант ответа. Колебание, амплитуда которого изменяется во времени по какому-либо закону  
амплитудно-модулированное колебание  
частотно-модулированное колебание  
амплитудно-модулирующее колебание  
периодическое колебание
3. Выберите правильный вариант ответа. Колебание, у которого мгновенная частота изменяется по закону модулирующего сигнала  
частотно-модулированное колебание  
амплитудно-модулированное колебание  
гармоническое колебание  
периодическое колебание
4. Выберите правильный вариант ответа. Модуляция, в которой гармоническая несущая модулируется непрерывными управляющими (информационными) сигналами  
аналоговая  
импульсная  
цифровая  
модулированная
5. Отношение периода следования импульсов к их продолжительности  
скважность  
добротность

мощность  
помехоустойчивость

## **Тема 5. Физические основы акустических явлений**

### **1. Вопросы для обсуждения**

- 1) Характеристика звуковых волновых процессов.
- 2) Упругие волны, их характеристика.
- 3) Линейные характеристики акустических волн. Энергетические характеристики акустических волн.
- 4) Проявление волновых свойств в акустических полях.
- 5) Инфразвук, ультразвук.
- 6) Основы акустики.
- 7) Основы акустики речи.
- 8) Основы акустики слуха.
- 9) Специфика акустики помещений.
- 10) Звукоизоляция и звукопоглощение.

### **2. Лабораторная работа 5**

#### **Комплект заданий для выполнения лабораторной работы 5**

**Тема: Физические эффекты в технических системах. Работа с сайтом ФИПС**

#### **Порядок выполнения работы:**

- 1) Запустить любой браузер Интернет
- 2) Используя ресурсы Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (РОСПАТЕНТ) <https://www.fips.ru/iiss/search.xhtml>, раздел «Поисковая система», поисковые операторы и дополнительные возможности поиска (см. Инструкцию по работе с информационными ресурсами), найти:

описание патентов, соответствующих выбранному из списка виду преобразователей, на 5 изобретений или полезных моделей (желательно связанных со сферой информационной безопасности и защиты информации), – сохранить найденное описание в полном виде (pdf, html):

1. Акустоэлектрический преобразователь
  - a) индуктивные генераторные преобразователи:
    - Электромагнитные
    - Электродинамические
    - Магнитострикционные
  - b) емкостные преобразователи.
  - c) пьезоэлектрические преобразователи.
  - d) Тензорезистивные преобразователи
2. Акустооптический преобразователь
3. Оптико-электрический преобразователь
  - a) Пирозлектрический приёмник
    - прямые оптико-электрические преобразователи
    - Тепловые приемники оптического излучения: термоэлементы, болометры, пироприемники.
    - Фотонные (фотоэмиссионные, фотоэлектрические) приемники оптического излучения: фотодиоды, фоторезисторы, фотоэлектронные умножители
  - b) Фотоприемники  
Фотоприемники, основанные на внешнем фотоэффекте – фотоэмиссионные приборы:
    - фотоэлементы,
    - фотоэлектронные умножители (ФЭУ),

- электронно-оптические преобразователи,
- телевизионные трубки.

Фотоприемники, основанные на внутреннем фотоэффекте:

- фотоэлектрические полупроводниковые приемники или
- приемники с p-n-переходами

3) Составить таблицу:

№ п/п	Название изобретения	Регистрационный номер и дата публикации	МПК	Сущность изобретения	Технический результат

**Требования к отчету:**

1. Отчет должен содержать титульный лист с названием лабораторной работы и Ф.И.О. студента;
2. Заполненную таблицу 1.
3. Список использованной литературы и интернет-источников.

### **3. Контрольная работа 5**

#### **Вопросы к контрольной работе № 5**

1. Характеристика звуковых волновых процессов.
2. Упругие волны, их характеристика.
3. Характерные особенности звуковых волн.
4. Линейные характеристики акустических волн.
5. Энергетические характеристики акустических волн.
6. Проявление волновых свойств в акустических полях.
7. Инфразвук, ультразвук. Специфические особенности ультразвука.
8. Основы акустики. Процесс образования и восприятия речевых сигналов.
9. Основы акустики речи. Отличительные особенности образования согласных звуков.
10. Основы акустики слуха.
11. Специфика акустики помещений.
12. Звукоизоляция и звукопоглощение.

### **4. Тест 4**

#### **Вопросы теста 5 по теме 5**

**Банк тестовых заданий размещен на сайте центра цифрового обучения**  
<http://moodle.asu.edu.ru>

1. Выберите правильный вариант ответа. В акустике отношение интенсивности отраженной волны к интенсивности падающей называют коэффициентом отражения звуковой волны  
 уровнем интенсивности звуковой волны  
 коэффициентом затухания звуковой волны  
 уровнем акустического давления
2. Выберите правильный вариант ответа. В твердых телах звуковые волны могут быть  
 продольными  
 поперечными  
 бегущими  
 упругими  
 плоскими

3. Выберите правильный вариант ответа. Возникновение в жидкости массы пульсирующих пузырьков, заполненных паром, газом или их смесью - это эффект кавитации  
дифракции  
наполнения  
наложения
4. Выберите правильный вариант ответа. Волна, создаваемая протяженным источником  
цилиндрическая  
плоская  
сферическая  
эллиптическая
5. Выберите правильный вариант ответа. Геометрическое место точек, до которого к некоторому моменту времени дошел колебательный процесс, называется  
волновым фронтом  
волновой поверхностью  
фазовым фронтом  
двухволновым фронтом

## **Тема 6. Физические эффекты в технических системах**

### **1. Вопросы для обсуждения**

- 1) Классификация ФЭ.
- 2) Физические эффекты акустоэлектрического преобразователя.
- 3) Индуктивные генераторные преобразователи.
- 4) Емкостные и пьезоэлектрические преобразователи.
- 5) Емкостные и пьезоэлектрические преобразователи.
- 6) ФЭ акустооптического преобразователя.
- 7) ФЭ акустооптического преобразователя.
- 8) Классификация прямых оптико-электрических преобразователей.
- 9) Фотоприемники.
- 10) Преобразование инфракрасного излучения в видимое излучение.

### **2. Лабораторная работа 6**

#### **Комплект заданий для выполнения лабораторной работы 6**

**Тема: Физические эффекты в технических системах. Работа с сайтом ФИПС**

#### **Порядок выполнения работы:**

- 1) Запустить любой браузер Интернет
- 2) Используя ресурсы Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (РОСПАТЕНТ) <https://www.fips.ru/iiss/search.xhtml>, раздел «Поисковая система», поисковые операторы и дополнительные возможности поиска (см. Инструкцию по работе с информационными ресурсами), найти:  
описание патентов, соответствующих выбранному из списка виду преобразователей, на 4 изобретения или полезные модели (желательно связанных со сферой информационной безопасности и защиты информации), – сохранить найденное описание в полном виде (pdf, html):
  1. средства защиты, применяемые в радиотехнической разведке,
  2. фотографические средства разведки,
  3. оптико-электронные средства разведки,

4. средства защиты, применяемые в радиолокационной разведке.

3) Составить таблицу:

Таблица 1

№ п/п	Название технического средства	Назначение	Технические характеристики	Значение технических характеристик	Функциональные возможности	Цена

**Требования к отчету:**

1. отчет должен содержать титульный лист с названием лабораторной работы и Ф.И.О. студента;
2. заполненную таблицу 1.
3. список использованной литературы и интернет-источников.

**3. Контрольная работа 6**

**Вопросы к контрольной работе № 6**

1. Классификация ФЭ.
2. Физические эффекты акустоэлектрического преобразователя.
3. Индуктивные генераторные преобразователи.
4. Емкостные и пьезоэлектрические преобразователи.
5. ФЭ акустооптического преобразователя.
6. Классификация прямых оптико-электрических преобразователей.
7. Фотоприемники.
8. Преобразование инфракрасного излучения в видимое излучение.

15. Звуковые волны, имеющие частоту выше воспринимаемых человеческим ухом (выше 20000 Гц)

инфразвук

гиперзвук

звук

ультразвук

**4. Тест 6**

**Вопросы теста 6 по теме 6**

**Банк тестовых заданий размещен на сайте центра цифрового обучения**

**<http://moodle.asu.edu.ru>**

1. Выберите правильный вариант ответа. Изменение намагниченности магнетика под действием механических деформаций

эффект Виллари

эффект магнитострикции

эффект Холла

фотоэффект

2. Выберите правильный вариант ответа. Изменение электропроводности полупроводников под действием квантов излучения оптического диапазона - это

внутренний фотоэффект  
внешний фотоэффект  
эффект Виллари  
сложный внутренний эффект

3. Выберите правильный вариант ответа. Индукционная система, электрический контур которой перемещается в магнитном поле, порожденном внешним по отношению к контуру источником МДС

электродинамический преобразователь  
акустический преобразователь  
электрический преобразователь  
электрокинетический преобразователь  
испускание электронов из твердого тела

4. Выберите правильный вариант ответа. Испускание электронов из твердого тела – фотокатода, в вакуум под действием квантов ИК-излучения - это

внешний фотоэффект  
внутренний фотоэффект  
эффект Холла  
простой внутренний эффект

5. Выберите правильный вариант ответа. К какому классу относятся необратимые приемники звука, принцип действия которых основан на применении электрического сопротивления чувствительного элемента под действием механических деформаций приложенного воздействия звуковым полем

тензорезистивный преобразователь  
акустоэлектрический преобразователь  
электрокинетический преобразователь  
пьезоэлектрический преобразователь

## **5. Реферат 2**

### **Тематика рефератов (2 семестр)**

1. Поляризация волн. Реальные сигналы, волновой пакет. Групповая скорость.
2. Дисперсия. Энергия волны, вектор Пойнтинга. Неплоские волны, рассеяние энергии.
3. Индикаторы электромагнитных излучений. Радиочастотомеры
4. Радиоприемные устройства
5. Основные свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн и особенности различных частотных диапазонов.
6. Особенности ближней и дальней зоны от излучателя электромагнитных волн. Влияние ионосферы и Земли на распространение радиоволн.
7. Основные характеристики волноводов. Оптическая связь.
8. Движение электромагнитной энергии вдоль линии передачи.
9. Лазеры, виды и характеристика

10. Эквивалентная схема и уравнения двухпроводной линии передачи. Первичные и вторичные параметры двухпроводной линии.
11. Принципы и реализация электромагнитного экранирования приборов и помещений, его эффективность. Требования к экранам и их характеристики.
12. Характеристики звукового поля. Источники и приемники звука.
13. Распространение звука в различных средах
14. Речевой сигнал, его физические и информационные характеристики и параметры
15. Звуковое поле в помещениях.
16. Акустические характеристики и параметры помещений.
17. Звукоотражающие и звукопоглощающие материалы и конструкции.
18. Понятие звукоизоляции помещений, характеристики звукоизоляции

### **Перечень вопросов к зачету (3 семестр)**

1. Модель физического эффекта. Закономерности проявления ФЭ.
2. Физические основы технических систем. Модель в виде «черного ящика».
3. Сущность процесса передачи информации.
4. Характеристика физических полей объектов.
5. Физические поля различной природы как носители информации.
6. Электрическое поле. Магнитное поле. Электромагнитное поле. Акустическое поле.
7. Физические проблемы защиты информации.
8. Физические основы образования каналов утечки информации.
9. Структура канала утечки информации.
10. Классификация технических каналов утечки информации (ТКУИ).
11. Поток векторного поля и его физический смысл.
12. Дивергенция векторного поля и ее физический смысл.
13. Циркуляция векторного поля и ее физический смысл.
14. Ротор векторного поля и его физический смысл.
15. Градиент скалярного поля и его физический смысл.
16. Волновые процессы.
17. Общая классификация волн. Распределение волн по частоте.
18. Гармонические волны и волновое уравнение. Основные определения.
19. Уравнение плоской бегущей волны.
20. Волновое уравнение. Волновые явления.
21. Основы электрического взаимодействия.
22. Виды электрических полей, их сравнительная характеристика.
23. Электростатическое поле, его характеристики и свойства.
24. Теорема Остроградского – Гаусса.
25. Действие электрического поля на вещества.
26. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы.
27. Электрическое поле в проводнике. Правила Кирхгофа.
28. Магнитные поля объектов.
29. Электромагнитная индукция.
30. Магнитное поле, его характеристики. Виды магнитных полей.
31. Свойства линий магнитной индукции.
32. Закон Био – Савара – Лапласа.
33. Проявление магнитного поля.
34. Силы Ампера и Лоренца.
35. Свойства магнитного поля.
36. Электромагнитная индукция. Магнитные носители информации.
37. Вихревое электрическое поле, ток смещения.
38. Плотность тока проводимости. Плотность тока смещения.
39. Понятие электромагнитной волны, ее характеристики.

40. Основные характеристики электромагнитной волны.
41. Свойства электромагнитной волн.
42. Перенос энергии электромагнитными волнами.
43. Поля элементарных излучателей. Зоны излучателя.
44. Экранирование полей электромагнитной природы.
45. Экранирование электрических полей.
46. Способы уменьшения емкостной связи между телами (элементами) А и Б.
47. Экранирование магнитных полей.
48. Электромагнитное экранирование.
49. Общие принципы регистрации информативных характеристик полей.
50. Измерение характеристик электромагнитного поля.

#### **Перечень вопросов к экзамену (4 семестр)**

1. Понятия электрических цепей и радиоэлектронных средств (РЭС).
2. Схемы замещения физических процессов в электрических цепях.
3. Особенности электрических цепей переменного тока.
4. Электромагнитные процессы в простейших цепях переменного тока.
5. Физические процессы в колебательных контурах.
6. Явление резонанса. Резонанс напряжений в последовательном контуре.
7. Резонанс токов в параллельном контуре.
8. Паразитные процессы в электрических цепях радиоэлектронных средств.
9. Паразитная емкостная связь.
10. Паразитная индуктивная связь.
11. Паразитная гальваническая связь.
12. Генерация электромагнитных колебаний.
13. Свободные колебания в идеальном колебательном контуре.
14. Сохранение энергии при гармонических колебаниях.
15. Затухание свободных колебаний в реальном колебательном контуре.
16. Вынужденные колебания в колебательном контуре.
17. Устройства генерации синусоидальных колебаний.
18. Паразитная генерация.
19. Генерация электромагнитных волн.
20. Физические процессы в распределенных цепях.
21. Основные понятия теории длинных линий.
22. Дифференциальные (телеграфные) уравнения длинной линии.
23. Физический смысл решений телеграфных уравнений.
24. Волновые процессы в линии с распределенными параметрами.
25. Анализ изменения волн в пространстве и во времени.
26. Режимы работы линии.
27. Длинные линии в качестве колебательных систем.
28. Процессы модуляции и демодуляции сигналов.
29. Основы модуляции, представление сигналов.
30. Виды модуляции. Математическое представление сигнала.
31. Амплитудно-модулированные колебания.
32. Частотно-модулированные колебания.
33. Демодуляция.
34. Пространственная и частотная селекции. Основы пространственной селекции.
35. Частотная фильтрация.
36. Классификация электрических фильтров по расположению полосы пропускания.
37. Показатели частотных фильтров.
38. Характеристика звуковых волновых процессов.
39. Упругие волны, их характеристика.

40. Характерные особенности звуковых волн.
41. Линейные характеристики акустических волн.
42. Энергетические характеристики акустических волн. Проявление волновых свойств в акустических полях.
43. Инфразвук, ультразвук. Специфические особенности ультразвука.
44. Основы акустики. Процесс образования и восприятия речевых сигналов.
45. Основы акустики речи. Отличительные особенности образования согласных звуков. Основы акустики слуха.
46. Специфика акустики помещений. Звукоизоляция и звукопоглощение.
47. Классификация ФЭ. Физические эффекты акустоэлектрического преобразователя. Индуктивные генераторные преобразователи.
48. Емкостные и пьезоэлектрические преобразователи. ФЭ акустооптического преобразователя.
49. Классификация прямых оптико-электрических преобразователей. Фотоприемники.
50. Преобразование инфракрасного излучения в видимое излучение.

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2. Способен выполнять работы по установке, настройке и техническому обслуживанию защищенных технических средств обработки информации				
1.	Задание закрытого типа	Основу приборов ночного видения составляет 1. акустооптический преобразователь 2. электронно-оптический преобразователь 3. фотонный приемник оптического излучения 4. фотоэмиссионный прибор	2	2
2.		Устройство, изменяющее параметры несущего сигнала в соответствии с изменениями передаваемого (информационного) сигнала, называется 1. датчик 2. преобразователь 3. прибор 4. модулятор	4	2
3.		Модуляция воздушного потока за счет колебаний голосовых связок, что используется при образовании гласных звуков и звонких согласных 1. импульсный источник 2. артикуляция 3. турбулентный шум 4. процесс фонации	4	2
4.		Локализация акустического поля в замкнутом пространстве	1	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		(помещении) 1. Звукоизоляция 2. Диффузия звука 3. Звукопоглощение 4. звукозатухание		
5.	Комбинированный	Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов Какие эффекты позволяют получить непосредственную функциональную связь между изменением воздействия исходной физической величины и электрическими, магнитными и другими свойствами и параметрами вещества Внешние эффекты Технические эффекты Внутренние эффекты Физические эффекты	3	5
6.	Задание открытого типа	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Дать определение «Физическое явление»	совокупность процессов материально-информационного преобразования веществ, при котором не происходит изменений их состава и образование новых веществ, а изменяется только агрегатное состояние веществ, сопровождающееся скачкообразным изменением свободной энергии, энтропии, плотности и других основных физических свойств.	2
7.		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Дать определение «Электромагнитная помеха»	нежелательное физическое явление или воздействие физических полей и их модификаций от внешнего или внутреннего источника, которое нарушает нормальную	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			работу технических средств, или вызывает ухудшение технических характеристик и параметров этих средств	
8.		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Дать определение акустики	Наука о звуке, изучающая физическую природу звука и проблемы, связанные с его возникновением, распространением, восприятием и воздействием	2
9.		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Дать определение утечки	несанкционированный процесс переноса информации от источника к несанкционированному пользователю	2
10.		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Дать определение «канал утечки»	Физический путь переноса информации от ее источника к несанкционированному пользователю	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

##### **Методические рекомендации по выполнению лабораторных и контрольных работ, проведению экзамена**

###### **Отчет по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе представляется в электронном виде. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. В случае, если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- отсутствие списка использованной литературы,
- небрежное выполнение,

- отсутствие выводов.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- неверных результатов расчета.

В отчете по выполненной лабораторной работе должны быть указаны:

- тема лабораторной работы,
- пакет документов в соответствии с темой лабораторной работы,
- использованная литература.

#### **Критерии оценки лабораторных работ:**

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент ответил на вопросы преимущественно верно, имеются затруднения в формулировке выводов, имеются одна или две негрубые ошибки;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не дал ответы на поставленные вопросы, обоснования неверные, либо дан верный ответ без его обоснования, сделаны грубые ошибки, отсутствуют знания по основам физики.

#### **Контрольные работы**

Контрольная работа состоит из 2-х заданий.

Основаниями для снижения оценки за задание являются:

- ошибки в объяснениях и комментариях при верно выполненном задании;
- неполный ответ для теоретических заданий;
- небрежное выполнение;
- многократное переписывание контрольной работы.

Задание не может быть засчитано, если:

- даны два неверных ответа на теоретические вопросы.

#### **Критерии оценки контрольных работ:**

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент ответил на вопросы преимущественно верно, имеются затруднения в формулировке выводов, имеются одна или две негрубые ошибки;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не дал ответы на поставленные вопросы, обоснования неверные, либо дан верный ответ без его обоснования, сделаны грубые ошибки.

#### **Критерии оценки теста:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет безошибочно самостоятельно обрабатывать и интерпретировать данные при решении задач, как в стандартной, так и в нестандартной формулировке;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет безошибочно самостоятельно обрабатывать и интерпретировать данные при решении задач в стандартной ситуации или за верное решение 75% - 89% заданий теста;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет при решении задач обрабатывать данные с опорой на справочные материалы и помощь преподавателя, верно выполняя при этом 60% - 74% работы.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет правильно обрабатывать данные, выполнил менее 60% заданий теста.
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если тест студента оценен не ниже чем «удовлетворительно»;
- оценка «не зачтено», если тест оценен ниже чем «удовлетворительно».

### **Экзамен**

Экзамен заключается в письменном ответе на 2 теоретических вопроса и устном собеседовании по каждому теоретическому вопросу.

Основаниями для снижения оценки за теоретический вопрос являются:

- небрежное выполнение;
- неполный ответ;
- наличие мелких неточностей или незначительных искажений фактов;
- неточные объяснения при собеседовании;
- отсутствие ответов на заданные при собеседовании вопросы.

Оценивание студентов на экзамене осуществляется в соответствии с требованиями и критериями 100-балльной шкалы. Учитываются как результаты текущего контроля, так и знания, навыки и умения, непосредственно показанные студентами в ходе экзамена.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой БАРС по дисциплине отводится 100 баллов (40 баллов на текущие формы контроля, 10 баллов на бонусы и 50 баллов отводится на экзамен),

Оценивание студентов на экзамене осуществляется в соответствии с требованиями и критериями 100-балльной шкалы. Учитываются как результаты текущего контроля, так и знания, навыки и умения, непосредственно показанные студентами в ходе экзамена.

Критерии оценок на экзамене:

40-50 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности.

35-39 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

25-34 балла – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

20-24 балла – студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы.

15-19 баллов – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

11-14 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

10 баллов – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

6-9 баллов – студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

1-5 баллов – студент имеет лишь частичное представление о теме.

0 баллов – нет ответа.

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю) в 1 семестре**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	<i>Ответ на занятия</i>	3/10	30	По расписанию
2.	<i>Выполнение лабораторной работы</i>	3/10	30	
3.	<i>Выполнение контрольной работы</i>	3/5	15	
4.	<i>Тест</i>	3/3	9	
5.	<i>Реферат</i>	1/6	6	
<b>Всего</b>			<b>90</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
6.	<i>Посещение занятий без пропусков</i>	1	3	
7.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	1	3	
8.	<i>Активность студента на занятии</i>	1	4	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок</b>				
9.	<i>Экзамен</i>		50	
<b>Всего</b>			<b>50</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 10а – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю) в 2 семестре**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
10.	<i>Ответ на занятия</i>	3/3	9	По расписанию
11.	<i>Выполнение лабораторной работы</i>	3/3	9	
12.	<i>Выполнение контрольной работы</i>	3/3	9	
13.	<i>Тест</i>	3/3	9	
14.	<i>Реферат</i>	1/4	4	
<b>Всего</b>			<b>90</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
15.	<i>Посещение занятий без пропусков</i>	1	3	
16.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	1	3	
17.	<i>Активность студента на занятии</i>	1	4	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок</b>				
18.	<i>Экзамен</i>		50	

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Всего</b>			<b>50</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	- 1
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	- 1
<i>Неготовность к занятию</i>	- 2
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	- 2

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература**

1. Физические основы получения информации учеб. пособие / Р.А. Ахмеджанов, А.И. Чередов. - М. : УМЦ ЖДТ, 2013. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785999400789.html> (ЭБС «Консультант студента»).
2. Физические основы электроники : полевые приборы / Диденко С.И. - М. : МИСиС, 2016. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/MIS066.html> (ЭБС «Консультант студента»).
3. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом : учебник / Иванов Н.И. - М. : Логос, 2008. - (Новая университетская библиотека). - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987042860.html> (ЭБС «Консультант студента»).
4. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации : учебное пособие / В.И. Лузин, Н.П. Никитин, В.И. Гадзиковский. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785321019610.html> (ЭБС «Консультант студента»).

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник / Иванов Н.И. - М. : Логос, 2008. - (Новая университетская библиотека). - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987042860.html> (ЭБС «Консультант студента»).
2. Шалимова, К.В. Физика полупроводников : учебник / К. В. Шалимова. - 4-е изд. ; стер. - СПб. : Лань, 2010. - 400 с. (9 экз.)
3. Епифанов, Г.И. Физика твердого тела : учебное пособие / Г. И. Епифанов. - 3-е изд. ; испр. - СПб. : Лань, 2010. - 288 с. : ил. - Учебники для вузов (24 экз.)
4. Садердинов, А. А. Информационная безопасность предприятия: учеб. пособие для вузов / А. А. Садердинов, В. А. Трайнев, А. А. Федулов.- 2-е изд. - М.: Дашков и К, 2005. - 336 с. (45 экз.)
5. Морозова, Н.Ю. Электротехника и электроника : доп. М-вом образования РФ в качестве учебника для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Н. Ю. Морозова. - 2-е изд. ; стереотип. - М. : Академия, 2009. - 256 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6095-8 : 250-47 (12 экз.)
6. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 4-х т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : доп. Научно-метод. советом по физике М-ва образования и науки РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов, обучающихся по техн. и спец. / под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд. ; стер. - М. : Кнорус, 2012. - 366, [2] с. - ISBN 978-5-406-02590-1 (Т. 3) : 449-40. (2 экз.)
7. Новиков, Ю.Н. Основные понятия и законы теории цепей, методы анализа процессов в цепях : рек. УМО по ун-тскому политехн. образованию в качестве учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений..."Техническая физика" / Ю. Н. Новиков. - 3-е изд. ; испр. и доп. - СПб.-М.-Краснодар : Лань, 2011. - 368 с. : ил. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1184-9 : 749-98. (1 экз.)

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения лекционных занятий необходима мультимедийная аудитория, оснащенная компьютерной презентационной техникой.

Для проведения лабораторных занятий необходима компьютерная аудитория, в которой организован доступ к сети Интернет и установлено программное обеспечение:

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями

здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).