

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«25» \_\_июня\_ 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Акустоэлектронные устройства»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиолокационные системы и комплексы
Форма обучения	очная

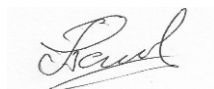
Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.т.н.,проф.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

П.Н. Петров

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«17 мая 2021 г., протокол № 9/21

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н.,проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.Р. Бестугин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.05.01(01)

к.т.н.,доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.В. Поваренкин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.Л. Балышева

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Акустоэлектронные устройства» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиолокационные системы и комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных, подготовку заданий на проектирование и испытание деталей, узлов и устройств радиотехнических систем различного функционального назначения»

ПК-3 «Способен разрабатывать блоки формирования и обработки сигналов радиоэлектронных систем и комплексов с применением современных САПР и пакетов прикладных программ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением студентами необходимых навыков в области изучения вопросов функционирования, современного проектирования, акустоэлектронных устройств формирования, преобразования, излучения и обработки ими сигналов различного назначения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Дисциплина «Акустоэлектронные устройства» является одним из курсов в блоке специальных дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению «Радиоэлектронные системы и комплексы» и предназначена для получения студентами необходимых навыков в области изучения вопросов функционирования, современного проектирования, технического обслуживанию акустоэлектронных устройств формирования, преобразования, излучения и обработки ими сигналов различного назначения.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных, подготовку заданий на проектирование и испытание деталей, узлов и устройств радиотехнических систем различного функционального назначения	ПК-1.У.1 уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных и существующих технических решений
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать блоки формирования и обработки сигналов радиоэлектронных систем и комплексов с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	ПК-3.3.1 знать принципы построения радиоэлектронных устройств на современной элементной базе

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- математический анализ,
- физика,

- основы теории цепей
- радиотехнические цепи и сигналы,
- электроника,

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

- радиоприемные устройства,
- радиопередающие устройства и системы,
- радиоканальные системы передачи информации.

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	74	74
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1	6	7			32
Тема 1.1	2	2	-		8
Тема 1.2	2	2			10
Тема 1.3	2	2			10
Текущий контроль	0	1			4
Раздел 2	11	10			42
Тема 2.1	2	2			10

Тема 2.2	5	3			14
Тема 2.3	4	3			14
Текущий контроль	0	2			4
Итого в семестре:	17	17			74
Итого:	17	17	0	0	74

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>1</b>	<p>Основные типы устройств на объемных и поверхностных акустических волнах.</p> <p>1.1 Современная классификация основных направлений электроники. Введение в твердотельную электронику. Классификация направлений твердотельной электроники с точки зрения использования различных исходных материалов. Акустоэлектроника, как одно из направлений твердотельной электроники. Классификация основных направлений функциональной электроники. Акустооптика.</p> <p>1.2. Акустические волны в упругих твердых телах. Основные понятия. Типы волн и их характеристики в изотропных материалах. Поверхностные волны. Возбуждение и прием ПАВ встречно-штыревыми преобразователями. Анализ структуры электрического поля между электродами ВШП. Входная проводимость преобразователя в приближении слабых отражений от электродов.</p> <p>1.3 Эквидистантный ВШП. Топология ВШП. Модель <math>\delta</math> – функций. Характеристики ВШП (частотная характеристика, импульсная характеристика). Неэквидистантный ВШП. Топология и характеристики неэквидистантного ВШП. Веерные ВШП. Структура поля ВВШП. Характеристики ВВШП. Процесс отражения ПАВ. Отражательные элементы и отражательные структуры. Частотные характеристики коэффициента отражения. Подавление отраженных волн в преобразователях.</p>
<b>2</b>	<p>Устройства на ПАВ</p> <p>2.1 Частотные характеристики 2-х последовательно включенных ВШП. Трансверсальные фильтры на ПАВ. Линия задержки радиосигналов. Характеристики ЛЗ. Полосовые фильтры (широкополосные и узкополосные). Конструкции трансверсальных фильтров. Резонаторы. Однопортовые и двухпортовые резонаторы.</p> <p>2.2. Многополосковый ответвитель (МПО) и устройства на его основе. Принцип работы МПО. Устройства формирования и сжатия сложных сигналов на ПАВ. Принцип работы РЛС со сжатием импульса. Основные</p>

	<p>характеристики ЛЧМ - сигнала. Сжатие ЛЧМ сигнала. Устройства формирования и сжатия ЛЧМ - сигналов. Типы весовых функций при сжатии. Конструкции дисперсионных фильтров. Конструкции дисперсионных фильтров с неэквидистантными ВШП. Конструкции дисперсионных фильтров на отражательных структурах. ФКМ сигналы. Характеристики сигналов.</p> <p>2.3. Устройства на ПАВ формирования и сжатия ФКМ - сигналов. Характеристики устройств. Дисперсионный анализатор спектра и УЛЗ.</p> <p>АЭ устройство обработки сигналов AP.</p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
	Функциональная электроника, как одно из направлений твердотельной электроники. Классификация основных направлений функциональной электроники	Интерактивная форма групповая дискуссия	2	1.1
	Анализ структуры электрического поля между электродами ВШП. Входная проводимость преобразователя в приближении слабых отражений от электродов	Интерактивная форма групповая дискуссия	2	1.2
	Полосовые фильтры (широкополосные и узкополосные)	Интерактивная форма групповая дискуссия	3	2.1
	Проектирование устройств на ПАВ. Отражательные элементы. Отражательные структуры. Подавление отраженных волн в преобразователях	Интерактивная форма групповая дискуссия	2	2.3
	Основные характеристики ЛЧМ-сигнала. Сжатие ЛЧМ-сигнала. Типы весовых функций. Конструкции дисперсионных фильтров.	Интерактивная форма групповая дискуссия	4	2.3
	ФКМ сигналы. Характеристики сигналов	Интерактивная форма групповая дискуссия	4	2.3
Всего:			17	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
	Всего			

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	52	52
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	22	22
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	0	0
Всего:	74	74

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке
--------------------	--------------------------	-------------------------------------



		(кроме электронных экземпляров)
[621.27/29]	Бугаев А.С., Дмитриев В.Ф., Кулаков С.В. Устройства на поверхностных акустических волнах. Учебное пособие. С.-Петербург. ГУАП, 2009, 188с.	100
	Кайно Г Акустические волны. Устройства, визуализация и аналоговая обработка сигналов. М.: Мир. 1990. - -665 с. Количество экз. в библи. –8.	8
	Бальшева О.Л. Материалы для акустоэлектронных устройств. Учебное пособие. С.-Петербург. ГУАП, 2005, 53с	100
	Функциональные устройства обработки сигналов (основы теории и алгоритмы): Учебное пособие для вузов/ Под ред. Ю.В. Егорова.- М.: Радио и связь, 1997, 288 с.	100
[621.396.61 – Ц75]	Проектирование радиосистем и радиоустройств: Уч. для вузов / Гуткин Л.С. – М.: Радио и связь. 1986.–288 с.	20
[621.396.9 – Л84]	Обработка сигналов в радиотехнических системах / Под ред. Лукошкина А.П. Л.: Изд. Ленин. университета .1987.- 473с.	4
[621.396.92 – Ф19]	Фалькович С.Е. и др. Оптимальный прием ПВ - сигналов в радиоканалах с рассеянием. М.: Радио и связь. 1989.- 296с.	2
[621.27/42]	Акустоэлектронные устройства обработки гидроакустических сигналов /В.И. Рогачев, П.Н. Петров, В.С. Кравец, С.В. Кулаков. СПб.: Судостроение, 1993, 184 с.	2
[621.396.677 – В76]	Воскресенский Д.И. Радиооптические АР. М.: Радио и связь. 1986.-240 с.	10
[621.37/39]	Кочемасов В.И. Акустоэлектронные Фурье - процессоры. М.: Радио и связь. 1986.-256 с.	5
[621.396.2 - Р15]	Цифровые и аналоговые системы передачи: Уч. для вузов / Иванов В. И. и др. – М.: Горячая линия - Телеком, 2003. -232 с.	12

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://znanium.com/bookread">http://znanium.com/bookread</a>	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011. Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012.

8. Перечень информационных технологий

а. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

б. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	Гаст. 22-13
2	Специализированная лаборатория «Акустоэлектроники »	Гаст. 22-13

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Свойства, параметры упругих сред. Излучение акустических волн. Пульсирующая сфера. Акустический диполь. Направленность излучателей и приемников. Плоский поршень в бесконечном экране

	<p>(дальняя зона).  Направленность излучателей и приемников (приближение Френеля и тени).  Дискретная база преобразователей.  Коэффициент концентрации акустической энергии.  Упругие волны в неограниченных средах (твердых телах).  Основные характеристики акустоэлектронных устройств и методы их измерения.  Влияние искажений АЧХ и ФЧХ в акустоэлектронных устройствах.  Полосковые акустические волноводы. SH-волны.  Полосковые акустические волноводы. Волны Лэмба.  Цилиндрические волноводы. Полые цилиндры.</p> <p>Тесты.</p>
--	--

б. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

с. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора	
1	Современная классификация основных направлений	ПК-3.У.1	
2	электроники.		
3	Введение в твердотельную электронику.		
4	Классификация направлений твердотельной электроники с точки зрения использования различных исходных материалов.		
5	Акустоэлектроника, как одно из направлений твердотельной электроники.		
6	Классификация основных направлений акустоэлектроники		
7	электроники.		
8	Акустооптика.		
9	Свойства, параметры упругих сред.		
10	Излучение акустических волн. Пульсирующая сфера. Акустический диполь.		
11	Направленность излучателей и приемников. Плоский поршень в бесконечном экране (дальняя зона).		
12	Направленность излучателей и приемников (приближение Френеля и тени).		
13	Дискретная база преобразователей.		ПК-3.3.1
14	Коэффициент концентрации акустической энергии.		
15	Упругие волны в неограниченных средах (твердых телах).		
16	Основные характеристики акустоэлектронных устройств и методы их измерения.		

17	Влияние искажений АЧХ и ФЧХ в акустоэлектронных устройствах.	
18		
19	Полосковые акустические волноводы. SH-волны.	
20	Полосковые акустические волноводы. Волны Лэмба.	
21	Цилиндрические волноводы. Полые цилиндры.	
22	Поверхностные акустические волны (ПАВ). Методы возбуждения.	
23		
24	Встречно-штыревые преобразователи (ВШП).	
25	Частотные характеристики эквидистантных ВШП.	
26	Линии задержки на ПАВ, полосовые фильтры. Согласованные фильтры на ПАВ (ФМ-сигналов).	
27	Согласованные фильтры на ПАВ (ЛЧМ-сигналов).	
28	Широкополосные преобразователи ПАВ. Веерные преобразователи.	
29	Направленные ответвители.	
30	Акустические дисперсионные устройства (ДУ) с	
31	отражательными структурами.	
32	Резонаторы на ПАВ. Автогенераторы.	
33	Автогенераторы с ЛЗ. ПАВ-датчики.	
34	Анализаторы спектра на ДУ (ДАС).	
35	Оптимизация параметров ДАС.	
36	Повышение параметров ДАС.	
37	Перестраиваемые проходные и режекторные фильтры	
38	Корреляторы на ДАС.	
39	Пространственные фильтры в устройствах спектрального анализа.	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1	Современная классификация основных направлений электроники.
2	Введение в твердотельную электронику.
3	Классификация направлений твердотельной электроники с точки зрения использования различных исходных материалов.
4	Акустоэлектроника, как одно из направлений твердотельной электроники.
5	Классификация основных направлений развития акустоэлектроники.
6	Акустооптика.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

d. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Структура предоставления лекционного материала:

- Основные типы устройств на объемных и поверхностных акустических волнах.
- Современная классификация основных направлений электроники.
- Введение в твердотельную электронику. Классификация направлений твердотельной электроники;
- Акустические волны в упругих твердых телах. Основные понятия;
- Топология и характеристики ВПП;
- Трансверсальные фильтры на ПАВ;
- Многополосковый ответвитель (МПО) и устройства на его основе;
- Устройства формирования и сжатия сложных сигналов на ПАВ.

Методические указания по освоению лекционного материала имеются в изданном виде:

Бугаев А.С., Дмитриев В.Ф., Кулаков С.В. Устройства на поверхностных акустических волнах. Учебное пособие. С.-Петербург. ГУАП, 2009, 188с.

Бальшева О.Л. Материалы для акустоэлектронных устройств. Учебное пособие. С.-Петербург. ГУАП, 2005, 53с.

Функциональные устройства обработки сигналов (основы теории и алгоритмы): Учебное пособие для вузов/ Под ред. Ю.В. Егорова.- М.: Радио и связь, 1997, 288 с.

## Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям они являются:

- ознакомительными, проводимыми с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они проводятся:

- в интерактивной форме в виде групповых дискуссий.

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся в интерактивной форме в виде групповых дискуссий по темам представленным в таблице 4.

Методических указаний по прохождению практических занятий не имеется

### Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине (см. выше);

а. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования». Формы и методы проведения контроля выбираются преподавателем и сообщаются обучающимся на первом занятии. Результаты текущего контроля успеваемости (в виде набранных обучающимися баллов) учитываются при проведении промежуточной аттестации

б. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования».



Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой