

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Функциональная электроника Б1.В.ДВ.6

Направление подготовки: 10.03.01 - Информационная безопасность

Профиль подготовки: Безопасность автоматизированных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Автор(ы): Лунев И.В.

Рецензент(ы): Гумеров Р.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Овчинников М. Н.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Казань

2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) главный инженер проекта Лунев И.В. (Федеральный центр коллективного пользования физико-химических исследований веществ и материалов Приволжского Федерального округа, КФУ), Lounev75@mail.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	способностью администрировать подсистемы информационной безопасности объекта защиты;
ОПК-3	способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач;
ОПК-4	способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации;
ПК-2	способностью применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач;
ОПК-1	способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач;

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

какими способами создаются и управляются динамические неоднородности в активных средах; каким образом динамические неоднородности используются для приёма, передачи, хранения, обработки и отображения информации;

Должен уметь:

применять полученные знания для усовершенствования существующих и разработки новых устройств функциональной электроники.

Должен владеть:

умением выражать свои знания в словесной форме, доступной для понимания

Должен демонстрировать способность и готовность:

применить свои знания и умения в соответствующих областях науки и техники.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 10.03.01 "Информационная безопасность (Безопасность автоматизированных систем)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, в 7 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часа(ов).

Контактная работа - 42 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 30 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет функциональной электроники. Основные особенности и направления развития. Динамические неоднородности, континуальные среды.	7	2	0	0	
2.	Тема 2. Приборы функциональной электроники, основные направления развития.	7	2	0	0	4
3.	Тема 3. Приборы с зарядовой связью - устройства функциональной электроники. Физика ПЗС.	7	2	0	0	
4.	Тема 4. Неравновесное состояние МОП-структуры, инверсионный слой, поверхностный потенциал.	7	2	0	0	4
5.	Тема 5. Гидравлическая модель МОП-структуры. Устройство и принцип работы ПЗС	7	2	0	0	
6.	Тема 6. Электродные структуры ПЗС. Элементы ввода и вывода зарядов в ПЗС. Методы детектирования заряда. Плавающая диффузная область. Плавающий затвор, РУПЗ.	7	2	0	0	4
7.	Тема 7. Динамика переноса зарядов. ПЗС с объемным каналом.	7	2	0	0	
8.	Тема 8. Фото возбуждение в ПЗС. Фотоэлектрические приборы с зарядовой связью, особенности применения.	7	2	0	0	
9.	Тема 9. Линии задержки и фильтры на ПЗС, элементы взвешивания сигнала.	7	2	0	0	6
10.	Тема 10. Приборы с S и N -образной ВАХ. Динамические неоднородности: электрические домены, токовые шнуры волны пространственного заряда. Приборы полупроводниковой функциональной электроники. БИСПИН-приборы, приборы на ВПЗ, устройства на доменах Ганна.	7	2	0	0	2
11.	Тема 11. Функциональная акустоэлектроника. Физические основы, динамические неоднородности, континуальные среды. ПАВ в пьезоэлектриках. Теоретические основания.	7	2	0	0	

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
12.	Тема 12. Генераторы ДН и устройства управления ими. Детектирование ДН. Приборы функциональной акустроэлектроники. Линии задержки.	7	2	0	0	4
13.	Тема 13. Фильтры на ПАВ. Трансверсальные, на ПАВ-резонаторах, дисперсионные.	7	2	0	0	
14.	Тема 14. Генераторы на ПАВ, усилители. Нелинейные устройства: конвольверы, акустическая память, "экзотические устройства".	7	2	0	0	4
15.	Тема 15. Функциональная магнитоэлектроника. ДН в магнитоэлектронике - ЦМД, МСВ, спиновые волны. Континуальные среды	7	2	0	0	
16.	Тема 16. Генерация, детектирование и управление ДН. Приборы и устройства функциональной магнитоэлектроники. Процессоры сигналов на ЦМД и МСВ.	7	2	0	0	4
17.	Тема 17. Функциональная молекулярная электроника. Физические основы. Динамические неоднородности, континуальные среды.	7	2	0	0	
18.	Тема 18. Молекулярные устройства. Устройства памяти. Автоволновая электроника.	7	2	0	0	4
	Итого		36	0	0	36

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет функциональной электроники. Основные особенности и направления развития. Динамические неоднородности, континуальные среды.

Функциональная электроника: динамические неоднородности vs статических. Основные направления: полупроводниковая функциональная электроника, акустоэлектроника, магнитоэлектроника и молекулярная электроника.

Тема 2. Приборы функциональной электроники, основные направления развития.

Приборы и устройства: линейные (линии задержки, фильтры, усилители и генераторы) и нелинейные (память, конвольверы, процессоры)

Тема 3. Приборы с зарядовой связью - устройства функциональной электроники. Физика ПЗС.

ПЗС: основа массив МОП- конденсаторов, имеющих зарядовую связь благодаря определенной структуре и распределению приложенных потенциалов.

Тема 4. Неравновесное состояние МОП-структуры, инверсионный слой, поверхностный потенциал.

Распределение потенциалов и носителей в МОП-конденсаторе

Тема 5. Гидравлическая модель МОП-структуры. Устройство и принцип работы ПЗС

Описание работы ПЗС с помощью гидравлической модели, где сигнальный заряд представлен в виде зарядовой жидкости.

Тема 6. Электродные структуры ПЗС. Элементы ввода и вывода зарядов в ПЗС. Методы детектирования заряда. Плавающая диффузная область. Плавающий затвор, РУПЗ.

Ввод заряда электрический (входной диод плюс затвор), особенности. Обратный смещенный диод в качестве ПДО, достоинства и недостатки. ДКВ для снижения фликер-шума и наводок от тактирования.

ПЗ - неразрушающее считывание, распределенный усилитель с плавающим затвором - многократное считывание сигнала.

Тема 7. Динамика переноса зарядов. ПЗС с объемным каналом.

Перенос заряда, основные механизмы. Недостатки ПЗС с поверхностным каналом. ПЗС с объемным (скрытым) каналом: принцип работы, конструкция, достоинства и недостатки.

Тема 8. Фото возбуждение в ПЗС. Фотоэлектрические приборы с зарядовой связью, особенности применения.

Получение зарядовых изображений в матричных ПЗС. Методы считывания сигнала и конструкция. Типы фоточувствительных ПЗС, свойства.

Тема 9. Линии задержки и фильтры на ПЗС, элементы взвешивания сигнала.

Линии задержки последовательного, параллельного и параллельно-последовательного типов. Элементы взвешивания на электродах и нелинейностях, трансверсальные фильтры.

Тема 10. Приборы с S и N -образной ВАХ. Динамические неоднородности: электрические домены, токовые шнуры волны пространственного заряда. Приборы полупроводниковой функциональной электроники. БИСПИН-приборы, приборы на ВПЗ, устройства на доменах Ганна.

Приборы с S и N -образной ВАХ. Динамические неоднородности: электрические домены, токовые шнуры волны пространственного заряда. Приборы полупроводниковой функциональной электроники. БИСПИН-приборы, приборы на ВПЗ, устройства на доменах Ганна.

Тема 11. Функциональная акустоэлектроника. Физические основы, динамические неоднородности, континуальные среды. ПАВ в пьезоэлектриках. Теоретические основания.

Волны Релея, Стоунли, Лява, Гуляева-Блюштейна. Тензоры напряжений и деформаций для описания акустической волны в пьезоэлектриках.

Тема 12. Генераторы ДН и устройства управления ими. Детектирование ДН. Приборы функциональной акустоэлектроники. Линии задержки.

Встречно-штыревые преобразователи, как генераторы и детекторы акустической волны. Линии задержки.

Тема 13. Фильтры на ПАВ. Трансверсальные, на ПАВ-резонаторах, дисперсионные.

Схемы фильтров и их свойства.

Тема 14. Генераторы на ПАВ, усилители. Нелинейные устройства: конвольверы, акустическая память, "экзотические устройства".

Генераторы на основе ЛЗ и резонаторов. Акусто-электронное усиление сигналов, устройство и свойства. Конвольвер на ПАВ, принцип работы и свойства. Фурье процессор, акустическая память.

Тема 15. Функциональная магнитоэлектроника. ДН в магнитоэлектронике - ЦМД, МСВ, спиновые волны. Континуальные среды

Функциональная магнитоэлектроника. ДН в магнитоэлектронике - ЦМД, МСВ, спиновые волны. Континуальные среды

Тема 16. Генерация, детектирование и управление ДН. Приборы и устройства функциональной магнитоэлектроники. Процессоры сигналов на ЦМД и МСВ.

Генерация, детектирование и управление ДН. Приборы и устройства функциональной магнитоэлектроники. Процессоры сигналов на ЦМД и МСВ.

Тема 17. Функциональная молекулярная электроника. Физические основы. Динамические неоднородности, континуальные среды.

Функциональная молекулярная электроника. Физические основы. Динамические неоднородности, континуальные среды.

Тема 18. Молекулярные устройства. Устройства памяти. Автоволновая электроника.

Молекулярные устройства. Устройства памяти. Автоволновая электроника.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 7			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Реферат	ОПК-3 , ОПК-4 , ОПК-1 , ПК-2 , ПК-3	<p>1. Предмет функциональной электроники. Основные особенности и направления развития. Динамические неоднородности, континуальные среды.</p> <p>2. Приборы функциональной электроники, основные направления развития.</p> <p>3. Приборы с зарядовой связью - устройства функциональной электроники. Физика ПЗС.</p> <p>4. Неравновесное состояние МОП-структуры, инверсионный слой, поверхностный потенциал.</p> <p>5. Гидравлическая модель МОП-структуры. Устройство и принцип работы ПЗС</p> <p>6. Электродные структуры ПЗС. Элементы ввода и вывода зарядов в ПЗС. Методы детектирования заряда. Плавающая диффузная область. Плавающий затвор, РУПЗ.</p> <p>7. Динамика переноса зарядов. ПЗС с объемным каналом.</p> <p>8. Фото возбуждение в ПЗС. Фотоэлектрические приборы с зарядовой связью, особенности применения.</p> <p>9. Линии задержки и фильтры на ПЗС, элементы взвешивания сигнала.</p> <p>10. Приборы с S и N -образной ВАХ. Динамические неоднородности: электрические домены, токовые шнуры волны пространственного заряда. Приборы полупроводниковой функциональной электроники. БИСПИН-приборы, приборы на ВПЗ, устройства на доменах Ганна.</p> <p>11. Функциональная акустоэлектроника. Физические основы, динамические неоднородности, континуальные среды. ПАВ в пьезоэлектриках. Теоретические основания.</p> <p>12. Генераторы ДН и устройства управления ими. Детектирование ДН. Приборы функциональной акустоэлектроники. Линии задержки.</p> <p>13. Фильтры на ПАВ. Трансверсальные, на ПАВ-резонаторах, дисперсионные.</p> <p>14. Генераторы на ПАВ, усилители. Нелинейные устройства: конвольверы, акустическая память, "экзотические устройства".</p>
1	Реферат	ОПК-3 , ОПК-4 , ОПК-1 , ПК-2 , ПК-3	<p>15. Функциональная магнитоэлектроника. ДН в магнитоэлектронике - ЦМД, МСВ, спиновые волны. Континуальные среды</p> <p>16. Генерация, детектирование и управление ДН. Приборы и устройства функциональной магнитоэлектроники. Процессоры сигналов на ЦМД и МСВ.</p> <p>17. Функциональная молекулярная электроника. Физические основы. Динамические неоднородности, континуальные среды.</p> <p>18. Молекулярные устройства. Устройства памяти. Автоволновая электроника.</p>
	Зачет	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2, ПК-3	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 7					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	1
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 7

Текущий контроль

1. Реферат

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

1. Предмет функциональной микроэлектроники оптоэлектроники, достоинства оптоэлектронных приборов и проблемы на пути её развития.
2. Фотодиод с р-п переходом.
3. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью. Устройство и принцип их работы.
4. Принцип работы инжекционного светодиода. Механизмы излучения света.
5. Принцип работы инжекционного п/п лазера.
6. Физические эффекты, лежащие в основе работы оптических модуляторов.
7. Объяснить принцип работы модулятора света на основе акустооптического эффекта (модулятор на двулучепреломлении).
8. Объяснить принцип работы модулятора света на основе акустооптического эффекта (дифракционный модулятор).
9. Объяснить принцип работы градиентного и дифракционного дефлектора.
10. Объяснить принцип работы и устройство электрически управляемых транспарантов. Эффекты, используемые в жидкокристаллических ЭУТ.
11. Объяснить принцип работы и устройство оптически управляемых транспарантов.
12. Как реализуются логические операции на основе оптических элементов?
13. Объяснить принцип работы оптического процессора на оптически управляемых транспарантах.
14. Объяснить устройство и принцип работы оптического спектроанализатора.
15. Объяснить устройство и принцип работы оптического цифро-аналогового преобразователя.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Предмет функциональной оптоэлектроники, достоинства оптоэлектронных приборов и проблемы на пути её развития.
2. Механизмы поглощения света в твёрдых телах. Какие из них используются в приёмниках излучения?
3. Фотодиод с р-п переходом. В чем заключается преимущество р-и-п структуры?
4. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью. Устройство и принцип их работы.
5. Механизмы излучения света в твердых телах. Какие способы возбуждения люминисценции находят применение в источниках излучения?

6. Охарактеризовать важнейшие материалы, используемые для изготовления светодиодов.
7. Объяснить принцип действия инжекционного светодиода.
8. Как возникает эффект лазерной генерации в п/п инжекционных лазерах?
9. Сформулировать сущность физических эффектов, лежащих в основе работы оптических модуляторов.
10. Объяснить сущность линейного и квадратичного электрооптического эффекта. Электрооптические материалы, применяемые в оптоэлектронике.
11. Объяснить принцип работы модулятора света на основе акустооптического эффекта.
12. Объяснить принцип работы дифракционного модулятора света.
13. Объяснить принцип работы градиентного и дифракционного дефлектора.
14. Объяснить принцип работы и устройство дискретной отклоняющей системы.
15. Объяснить принцип работы и устройство электрически управляемых транспарантов. Эффекты, используемые в жидко-кристаллических ЭУТ.
16. Объяснить принцип работы и устройство оптически управляемых транспарантов. Область применения оптических транспарантов.
17. Как реализуются логические операции на основе оптических элементов?
18. Объяснить принцип работы оптического процессора.
19. Объяснить принцип работы голографического запоминающего устройства
20. Объяснить принцип работы основных элементов интегрально-оптических схем (волноводы, устройства ввода вывода излучения, отражатели)
21. Объяснить принцип работы основных элементов интегрально-оптических схем (модуляторы, дефлекторы, ответвители, линзы).
22. Объяснить устройство и принцип работы оптического спектроанализатора.
23. Объяснить устройство и принцип работы оптического аналого-цифрового преобразователя.
24. Объяснить устройство и принцип работы оптического коррелятора сигналов.
25. Акустооптические методы обработки аналоговой и цифровой информации.
26. Когерентные оптические вычисления.
27. Принцип распознавания образов.
28. Принцип работы оптических запоминающих устройств;
29. Устройство и принцип работы оптических модуляторов и дефлекторов;
30. Управляемые транспаранты; принцип работы и области применения;
31. Устройство и принцип работы оптического процессора;
32. Устройство преобразователей изображения на ПЗС;
33. Цифровые функциональные элементы на ПЗС ;
34. Аналоговые устройства на ПЗС;
35. Принцип работы запоминающих устройств на пленках с управляемым движением магнитных доменов;
36. Принцип работы магнитоакустических и магнитооптических запоминающих устройств;
37. Функциональные устройства на магнитостатических спиновых волнах;
38. Типы упругих волн в твердых телах и их характеристики;
39. Способы возбуждения и детектирования ПАВ;
40. Устройства на поверхностных акустических волнах

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 7			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	1	50
		Всего:	50
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Кравченко А.Ф. Физические основы функциональной электроники: Учебное пособие.- Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2000 - 444с.
2. Электроника и микроэлектроника / А.А. Щука ; под ред. проф. А.С. Сигова .? Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005 .? 799 с. : ил., портр. ; 24 .? На 4-й с. обл. авт.: Щука Александр Александрович, д.т.н. ? Предм. указ.: с. 792-799 .? Библиогр. в конце разд. ? ISBN 5-94157-461-4, 3000.

7.2. Дополнительная литература:

1. Щука А.А. Функциональная электроника: Учебник для вузов: - М.: МИРЭА, 1998.
2. Щука А.А. Основы интегральной электроники: Учебное пособие /МИРЭА.-1993 - 80 с.
3. Панфилов И.П. Приборы СВЧ и оптического диапазонов: Учебн. пособие для вузов.- М.: Радио и связь,1993-200с.
4. Викторов И.А. Звуковые поверхностные волны в твердых телах. - М.: Наука, 1991.
5. Носов Ю.Р. Оптоэлектроника. - 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Радио и связь, 1989.- 360 с.
6. Соляник, С.П. Перспективные направления функциональной микроэлектроники: учеб. пособие / С.П. Соляник, В.Е. Небогатых, А.С. Потапов. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2009. - 103 с. ISBN 978-5-7596-1118-9

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Акустооптика - <http://labs.vt.tpu.ru/akusto/index.html>
 Акустоэлектроника - <http://labs.vt.tpu.ru/akusto/index.html>
 ПЗС, принцип работы - http://www.femto.com.ua/articles/part_2/3076.html
 приборы на магнитостатических волнах - www.faza-don.ru/popina/popina.html
 эффект Ганна - <http://www.foez.narod.ru/n2.htm>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Методические рекомендации по самостоятельной работе

Под самостоятельной работой студентов понимается планируемая учебная, учебно-исследовательская, а также научно-исследовательская работа, которая выполняется во внеаудиторное время по инициативе самого студента или по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы является формирование профессиональной компетентности бакалавра радиофизика. Самостоятельная работа способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального (в том числе научного) уровня.

Все виды самостоятельной работы могут быть разделены на основные и дополнительные. Основные виды самостоятельной работы выполняются в обязательном порядке с последующим контролем результатов преподавателем, который проводит лекционные и практические занятия в студенческой группе. Дополнительные виды самостоятельной работы выполняются по выбору студента и сопровождаются контролем результатов преподавателем. Дополнительные виды самостоятельной работы рекомендуются тем студентам, которые наиболее заинтересованы в изучении конкретной дисциплины и в последующем планируют поступление в аспирантуру.

Следует отметить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, выяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивая подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов. Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы. Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План - это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект - это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

План-конспект - это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект - это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект - составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Методические рекомендации по подготовке рефератов

Подготовка рефератов направлена на развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем реферата может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста, отпечатанного через 1,5 интервала, (список литературы и приложения в объем не входят).

Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения.

Во введении студент кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели

и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы.

В список литературы (источников и литературы) студент включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

В приложении (приложения) к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата.

Требования к оформлению рефератов совпадают с требованиями к выпускным квалификационным работам.

Студенту следует сверить точность числовых, фактических данных, цитат и ссылок. Ответственность за достоверность используемой информации несет автор.

Реферат должен быть выполнен к сроку указанному преподавателем в соответствии с рабочей программой дисциплины и учебным планом и сдан преподавателю в напечатанном и/или электронном виде.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Функциональная электроника" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Функциональная электроника" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 10.03.01 "Информационная безопасность" и профилю подготовки Безопасность автоматизированных систем .