

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского»

Факультет нано- и биомедицинских технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель Ученого Совета
факультета нано- и биомедицинских технологий СГУ
профессор, д.ф.-м.н.

С.Б. Вениг

Протокол № 3 от 7 марта 2014 г.



Программа вступительных испытаний
для направления подготовки
11.06.01
«Электроника, радиотехника и системы связи»

Саратов, 2014 г.

Целью - вступительных испытаний является определение практической и теоретической подготовленности абитуриента, определение соответствия знаний, умений и навыков абитуриента требованиям обучения в аспирантуре по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи».

Абитуриент должен показать глубину знаний по основным дисциплинам предшествующей подготовки, научно-исследовательский потенциал, которые являются достаточными и необходимыми для успешного освоения образовательной программы по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи и защиты диссертации по тематике специальности».

Формой проведения вступительных испытаний является устное собеседование по вопросам программы с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению комиссии. Комиссия вправе задавать дополнительные вопросы, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по тематике данного направления.

Критериями оценки на вступительном экзамене служат:

- знание фактического материала, в том числе; знание обязательной литературы, современных публикаций, а также истории науки;
- логика, структура, стиль ответа; культура речи, манера общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи.

Оценка «отлично» ставится абитуриенту, ответ которого содержит: глубокое знание программного материала, знание концептуально-понятийного аппарата; знание монографической литературы по предмету, а также свидетельствует о способности связывать теорию с практикой.

Оценка «отлично» не ставится в случаях неправильных ответов на дополнительные вопросы комиссии.

Оценка «хорошо» ставится абитуриенту, ответ которого свидетельствует: о полном знании материала по программе; о знании рекомендованной литературы, а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

Оценка «удовлетворительно» ставится абитуриенту, ответ которого содержит: поверхностные знания важнейших разделов программы; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии.

Оценка «неудовлетворительно» ставится абитуриенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Общая физика

1. Основы кинетической теории материи. Закон распределения частиц по скоростям и его опытная проверка. Средняя длина свободного пробега, среднее число столкновений. Экспериментальное определение скоростей частиц,
2. Проблема переноса. Диффузия, теплопроводность и внутреннее трение газов.
3. Классическая теория теплоёмкостей газов. Теплоёмкости твёрдых тел. Основы квантовой теории теп теплоёмкости.
4. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая температура. Критическое состояние. Основные вопросы физики низких температур. Сверхтекучесть гелия (исследования Капицы). Теория Ландау.
5. Первое и второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Энтропия. Примеры применения первого и второго начал термодинамики. Статистическое толкование второго начала.
6. Электрическое поле. Теорема Остроградского-Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Пограничные условия. Потенциал. Распределение потенциалов поля при наличии пространственного заряда и без него. Энергия электрического поля.
7. Диэлектрики. Модель диэлектрика. Среднее действующее поле. Количественное соотношение между диэлектрической проницаемостью и молекулярной поляризацией. Влияние температуры. Идеи методов определения дипольных моментов. Диэлектрики в переменных высокочастотных полях. Дисперсия диэлектрической проницаемости и поглощение.
8. Металлическая проводимость. Классическая теория проводимости. Закон Ома и Джоуля-Ленца. Связь электро- и теплопроводности. Термоэлектричество Затруднения классической электронной теории и основные идеи квантовой теории.
9. Электронная эмиссия. Работа выхода. Термоэлектронный заряд. Формула Богуславского-Ленгмюра. Вторичная электронная эмиссия. Автоэлектронная эмиссия.
10. Электрические токи в вакууме. Электронные лампы. Усиление электрических сигналов, электрические флуктуации. Статические и динамические характеристики. Усилительное действие ламп.
11. Электрический ток в газах. Несамостоятельная проводимость. Прибор с газовым разрядом. Самостоятельная электропроводимость. Разряд в разряженных газах.
12. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Магнитное поле движущегося заряда. Эффект Холла. Определение заряда электрона. Основные идеи электронной оптики. Электронный осциллограф.
13. Основы электродинамики. Расчёт магнитного поля тока в общем и основных частных случаях. Магнитное поле движущихся зарядов. Опыт

Эйхевальда. Магнетизм. Природа намагничения. Молекулярные токи. Парамагнетизм. Теория Ланжевена. Диамагнетизм. Зависимость магнитной проницаемости от частоты. Работы Аркадьева. Теорема Лярмора. Работы Столетова. Современные представления о природе ферромагнетизма.

14. Электромагнитная индукция. Возникновение ЭДС при движении проводника в магнитном поле. ЭДС индукции и ponderomotive силы. Переменный ток. Взаимная индукция токов. Самоиндукция. Ток в цепи с омическим сопротивлением, ёмкостью и индуктивностью.

15. Квазистационарные токи. Замкнутый колебательный контур. Дифференциальное уравнение колебательного контура. Свободные колебания. Явление резонанса. Энергия колебаний.

16. Собственные электрические колебания. Затухание колебаний. Уравнение собственных электрических колебаний. Автоколебательные системы. Ламповые генераторы. Обратная связь. Условие самовозбуждения. Релаксационные колебания.

17. Вынужденные электрические колебания. Случай чисто периодической вынуждающей электродвижущей силы. Условие резонанса. Комплексные сопротивления.

18. Электромагнитные волны. Гипотеза Максвелла и её опытная проверка (опыты Эйхенвалльда). Уравнение Максвелла. Теорема Умова-Пойтинга. Работы Лебедева. Изобретение радио Поповым. Основы электромагнитной теории света.

19. Электромагнитные волны вдоль проводов. Распределение системы. Уравнение длинной линии. Бегущие и стоячие волны. Волноводы и их применение.

20. Свободные электромагнитные волны. Образование свободных электромагнитных волн. Элементарный диполь. Светящийся электрон. Давление электромагнитных волн.

21. Применение электромагнитных волн для целей связи. Принцип радиосвязи. Радиоприёмник. Гетеродинный приёмник. Супергетеродинный приёмник. Понятие о радиолокации.

22. Интерференция света. Когерентность. Экспериментальное осуществление интерференции света. Интерференционные приборы и их применение в спектроскопии, в точных измерениях, метрологии. Опыт Майкельсона-специальный принцип относительности.

23. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френкеля. Дифракция Френеля (круглое отверстие). Дифракция от щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция рентгеновских лучей. Основные методы структурного анализа.

24. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляризационные приборы. Пластинки в четверть волны и полволны. Конденсоры.

25. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Методы наблюдения. Связи между аномальной дисперсией и адсорбцией. Электронная теория дисперсии. Молекулярное рассеяние света. Теория квантов и классическая теория Тепловое излучение и его законы.

Классическая и квантовая формулы излучения и опыт Столетова. Опыт Вавилова по обнаружению фотонной природы света.

26. Эффект Комптона. Опыты Франка и Герца. Дифракция электронов. Двойственная природа частиц.

27. Теория Бора. Линейные спектры. Формула Бальнера. Теория Зоммерфельда. Понятие о молекулярных спектрах. Основные положения квантовой теории лучистой энергии. Комбинированное рассеяние и его открытие Ландсбергом, Мандельштамом и Романом.

28. Основы волновой механики. Уравнение Шредингера и решение задачи об осцилляторе и атоме водорода. Принцип Паули и периодическая система элементов.

29. Основы учения об атомном ядре. Радиоактивные явления. Изотопия нерадиоактивных элементов масс-спектрограф. Прохождение через потенциальный барьер и теория радиоактивного распада. Методы получения быстрых частиц. Циклотрон. Бетатрон. Искусственное расщепление ядер. Строение ядра. Космические лучи. Новые элементы. Самопроизвольное деление ядра. Практическое использование атомной энергии.

Специальные вопросы

Физика твердого тела

1. Основы квантовой теории твердого тела. Постановка задачи. Адиабатическое приближение. Сведение задачи к одноэлектронной (метод Хартри-Фока). Волновая функция (функция Блоха) для электрона в трехмерном кристалле. Решение задачи о спектре энергии электрона в кристалле: приближение слабой связи, приближение сильной связи. Понятие о зонах Бриллюэна. Построение зон Бриллюэна. Понятие эффективной массы носителей. Перенормировка масс.

Условия Борна-Кармана, дискретность энергии в дозволённых зонах. Выражения спектра энергии носителей для случая простой грани- и объемноцентрированной кубических решеток. Энергетическая зона германия и кремния (без вывода). Влияние нарушений в кристалле на энергетическую схему. Примеси чужеродных атомов в полупроводниках. Примеси 3 и 4 групп в германии и кремнии. Уровни Тамма (решение для одномерной модели). Поверхностная проводимость. Локализованные состояния электронов (экситоны, поляроны).

2. Статистика электронов и дырок в полупроводниках. Распределение Ферми. Уровни Ферми. Фазовый объем. Число состояний. Эффективная масса по плотности состояний. Равновесная концентрация носителей в невырожденном полупроводнике. Уровень Ферми для невырожденного случая. Случай вырождения. Критерий вырождения.

3. Кинетические процессы в атомных полупроводниках. Кинетическое уравнение Больцмана. Время релаксации. Электропроводность. Теплопроводность. ТермоЭДС.

4. Неравновесные носители в полупроводниках. Релаксация неравновесных носителей в случае линейной и квадратической

рекомбинаций. Время релаксации неравновесных носителей. Время жизни носителей.

Уравнение непрерывности для неравновесных носителей. Решение задачи о неравновесных носителях в стационарном случае при отсутствии вырождения (получение системы уравнений). Методы получения неравновесных носителей. Роль неравновесных носителей в полупроводниковых приборах.

5. Контактные явления (невырожденный случай). Образование объемного заряда в области контакта, его расчет.

Диодная и диффузионная теория выпрямления в контакте полупроводника с металлом. Вольтамперная характеристика идеального тонкого гомоперехода. Квантовый размерный эффект Холла.

6. Туннельные эффекты в контактах (металл-полупроводник, вакуум-твердое тело, полупроводник-полупроводник) и области использования явлений туннелирования при создании устройств и исследованиях свойств материалов.

Микроэлектроника

7. Технологические основы микроэлектроники. Основные представления о технологии интегральных схем в тонкопленочном, твердотельном и гибридном исполнении.

8. Предельные задачи микроэлектроники. Потенциально возможные минимальные размеры элементов, минимальное энергопотребление и максимальное быстродействие. Активные и пассивные элементы интегральных микросхем.

9. Биполярные транзисторы. МДП транзисторы.

10. Полевые транзисторы с барьером Шоттки.

Твердотельная электроника СВЧ

11. СВЧ-приборы на основе эффекта Ганна. Малосигнальная теория эффекта Ганна. Критерий Кремера. Малосигнальный импеданс диода Ганна (в бездиффузионном приближении). Влияние диффузии на характеристики диода Ганна. Режимы работы диодов Ганна.

12. СВЧ-приборы на лавинно-пролетных диодах (ЛПД). Лавинно-пролетный диод. Оптимальный угол пролета. Малосигнальный импеданс ЛПД. Лавинно-ключевые (TRAPPAT) диоды.

13. СВЧ-приборы на туннельных диодах. Физический механизм возникновения отрицательного сопротивления в туннельном диоде.

14. СВЧ-приборы на биполярных и полевых транзисторах. Эквивалентные схемы биполярного и полевого СВЧ-транзисторов. Факторы, ограничивающие рабочий диапазон частот СВЧ-устройств на транзисторах. Характеристики СВЧ-транзисторов в режиме большого сигнала.

Наноэлектроника

15. Методы формирования квантово-размерных структур.

16. Энергетическая структура квантово-размерных полупроводниковых кристаллов. Энергетическая структура 3-х и 2-мерных полупроводниковых

кристаллов. Энергетическая структура 1- и 0-мерных полупроводниковых кристаллов.

17. Статистика равновесных электронов и дырок в квантово-размерных полупроводниковых кристаллах. Плотность состояний, распределение носителей заряда по энергиям.

18. Явления переноса в квантово-размерных структурах. Квантовый эффект Холла.

19. Туннелирование электронов через двухбарьерную квантовую структуру. Механизм последовательного туннелирования. Сечение Ферми. Механизм резонансного туннелирования.

20. Энергетический спектр электрона в квантовой яме. Время жизни электрона в квантовой яме. “Естественная” ширина уровня энергии в квантовой яме ДБКС. Влияние рассеяния носителей заряда на время жизни электрона и ширину уровня энергии в квантовой яме ДБКС.

21. Прохождение электронной волны через ДБКС вблизи резонанса. Зонные диаграммы и вольт-амперные характеристики РТД на основе ДБКС с прямоугольной квантовой ямой.

22. Оптические свойства квантово-размерных структур. Спектры поглощения квантово-размерных структур. Экситонный механизм поглощения оптического излучения в квантово-размерных гетероструктурах.

23. Полупроводниковые лазеры с квантово-размерными структурами. Лазеры на квантовых ямах, ограниченных короткопериодными сверхрешетками. Инжекционные лазеры на квантовых точках. Основные преимущества лазера на квантовых точках. Фотоприемники ИК-диапазона на основе квантово-размерных структур.

Цифровая схемотехника и микропроцессоры

24. Схемотехнические проблемы построения цифровых узлов и устройств. Модели и уровни представления цифровых устройств. Типы выходных каскадов цифровых элементов.

25. Функциональные узлы комбинационного типа. Двоичные дешифраторы. Схемотехническая реализация дешифраторов. Приоритетные и двоичные шифраторы. Мультиплексоры. Нарастивание размерности. Компараторы кодов. Сумматоры. Арифметико-логические устройства.

26. Функциональные узлы последовательного типа. Триггерные устройства. Классификация триггеров. Логическое функционирование триггеров. Схемотехника триггерных устройств. Регистры.

27. Счетчики. Асинхронные счетчики. Делители частоты на счетчиках. Синхронные счетчики с асинхронным переносом. Делитель частоты. Формирователь интервала заданной длительности.

28. ЦАП и АЦП. Микросхемы ЦАП и АЦП. Схемы построения АЦП с параллельным интерфейсом ввода/вывода. АЦП последовательного приближения. АЦП с двойным интегрированием.

29. Запоминающие устройства. Основные типы ЗУ. Оперативное запоминающее устройство. Постоянное запоминающее устройство.

30. Микропроцессор. Устройство и назначение. Архитектура микропроцессорного устройства.

Основная литература:

1. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы: Учебник для вузов. - 8-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 480 с. (В НБ СГУ 134 экз)
2. Основы физики полупроводников: учеб. пособие / Г. Г. Зегря, В. И. Перель. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 335 с. (В НБ СГУ 30 экз)
3. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий Т. 1 : Физико-химические основы технологии микроэлектроники / Ю. Д. Чистяков, Ю. П. Райнова. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 392 с. (В НБ СГУ 15 экз)
4. Чупрунов Е.В., Хохлов А.Ф., Фаддеев М.А. Основы кристаллографии. -М: Изд-во физ,- мат. лит-ры, 2006.
5. Ньунхем Р.Э. Свойства материалов. Анизотропия, симметрия, структура. - М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", Институт компьютерных исследований, 2007. - 652с.
6. Ансельм А.И. Введение в теорию полупроводников. СПб. ; М. ; Краснодар: Изд-во Лань, 2008. 618 с. (41 экз.)
7. Зегря Г.Г., Перель В.И. Основы физики полупроводников. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 335 с. (30 экз.)
8. Драгунов В.П., Неизвестный ИГ., Гридчин В.А. Основы наноэлектроники. М.: Физмат- книга, 2006. 496 с.
9. Погосов В В. Введение в физику зарядовых и размерных эффектов. Поверхность, кластеры, низкоразмерные системы. - М.: Физматлит, 2006. - 328 с.
10. Д. А.Усанов, С.Г.Сучков. Многочастичные квантовые эффекты в физике твердого тела (экситон, квантовые эффекты Холла, сверхпроводимость). Учеб. пособие с грифом УМО для студ. физич.. фак-та, изд-во СГУ, 2007, 112 с.
11. Гуртов В. А. Твердотельная электроника: Учеб. пособие. - 2-е изд., доп. -М.: Техносфера, 2007. - 406 с.
12. Пул Ч., Оуэне Ф. Нанотехнологии / Пер. с англ. под ред. Ю.И Головина и с доп. В В. Лу- чинина. - 2-е доп. изд. - М.: Техносфера, 2007. - 375 с.
13. Лебедев А. И. Физика полупроводниковых приборов: учеб. пособие. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 487 с.
14. Материалы и элементы электронной техники: учебник : в 2 т. / В. С. Сорокин, Б. Л Антипов, Н. П. Лазарева. - М. : Академия, 2006. - Т. 1 : Проводники, полупроводники, диэлектрики. - М. : Академия, 2006. - 439 с.
15. Материалы и элементы электронной техники: учебник : в 2 т. / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М. : Академия, 2006. - Т. 2 : Проводники, полупроводники, диэлек Активные диэлектрики,

- магнитные материалы, элементы электронной техники. - М. : Академия, 2006. - 372 с.
16. Розеншер Э., Винтер Б. Оптоэлектроника. 2-е изд. - М.: Техносфера, 2006. - 588 с.
 17. Игнатов А. Н. Оптоэлектронные приборы и устройства: учеб. пособие. - М.: Эко-Трендз, 2006. - 269 с.
 18. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники / Дж. М. Мартинес-Дуарт, Р. Дж. Мартин-Палма, Ф. Агулло-Руеда; пер. с англ. - М.: Техносфера, 2007. - 367 с.
 19. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы./А.М. Филачев, ИИ. Таубкин, М.А. Тришенков. -М.: Физматкнига, 2007. - 384 с
 20. Зондовые нанотехнологии в электронике : учеб. пособие / В. К. Неволин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2006. - 159 с.
 21. Физические и химические основы нанотехнологий / Н. Г. Рамбиди, А. В. Берёзкин. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 454 с.
 22. Наноматериалы : учеб. пособие / Д. И. Рыжонков, В. В. Левина, Э. Л. Дзидзигури. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. - 365 с.
 23. Введение в нанотехнологию / Н. Кобаяси ; пер. с яп. А. В. Хачояна ; под ред. Л. Н. Патрикеева. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. - 134 с.
 24. Материалы и методы нанотехнологии : учеб. пособие / В. В. Старостин ; под общ. ред. Л. Н. Патрикеева. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. - 431 с.
 25. Методы нанолитографии. Достижения и перспективы / Г. С. Константинова [и др.]; науч. ред. В. Н. Лозовский. - Ростов н/Д : ТЕРРА-ПРИНТ, 2008. - 112 с.
 26. Мартинес-Дуарт Дж. М., Мартин-Палма Р. Дж., Агулло-Руенда Ф. Нанотехнологии для микро и оптоэлектроники. Пер с англ. Хачояна А.В. под ред. Якимова Е.Б. М.: Техносфера, 2007, 367 с.
 27. Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника. Мировые достижения - 2008 год: сборник / под ред. П. П. Мальцева. - М. : Техносфера, 2008. - 430 с.
 28. Д.А. Усанов Ближнеполевая сканирующая СВЧ-микроскопия и области её применения . - Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2010. - 100 с.
 29. Топильский, Виктор Борисович. Схемотехника измерительных устройств [Текст] / В. Б. Топильский. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 231, [1] с. : рис. - (Электроника). - Библиогр.: с. 232 (10 назв.). –
 30. Скрипаль А.В., Усанов Д.А. "Руководство к практическим занятиям по автоматизированному проектированию аналого-цифровых схем" – Саратов, 2010. Электронное учебное пособие <http://solid.sgu.ru/sapr/>
 31. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру., 2006 - 344 с. <http://www.intuit.ru/department/hardware/digs/>
 32. Таненбаум Эндрю С. Архитектура компьютера. 5-е изд. (+CD) . – СПб.: Питер, 2010. – 843 с. (55 экз)

33. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Архитектура ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2009. – 720 с. (55 экз)
34. Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. Основы микропроцессорной техники – Интернет-университет информационных технологий, ИНТУИТ.ру, 2006 г. 440 стр. Свободный доступ в интернет: <http://www.intuit.ru/department/hardware/mpbasics/>

Дополнительная литература:

1. Васильев Д. М. Кристаллография: учебник-4-е изд., испр. - СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003,-475с.
2. Гуртов В. А. Твердотельная электроника: учеб. пособие - 2-е изд., доп. - М.: Техносфера, 2007. - 406 с. Гриф (В НБ СГУ 2 экз)
3. Основы физики твердого тела: учеб. пособ. по физике твердого тела для студентов вузов / В. И. Зиненко, Б. П. Сорокин, П. П. Турчин. - М.: Физматлит, 2001. - 336 с. (В НБ СГУ 5 экз)
4. Основы физики полупроводников = Fundamentals of Semiconductors / П. Ю, М. Кардона ; . - 3-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 560 с. (В НБ СГУ 2 экз)
5. Физика твердого тела для инженеров: учеб. пособие / В. А. Гуртов, Р. Н. Осауленко ; науч. ред. Л. А. Алешина. - М.: Техносфера, 2007. - 518 с. (Гриф) (В НБ СГУ 2 экз)
6. Демиховский В.Я., Вугальтер Г А. Физика квантовых низкоразмерных структур. М.: Логос, 2000. 248 с.
7. Физика низкоразмерных систем: учеб. пособие для студентов вузов / А. Я. Шик [и др.]; Под общ. ред. Ильина В И., Шика А. Я. - СПб. : Наука, 2001. - 154 с.
8. Электронные процессы в твердотельных системах пониженной размерности / А. Ф. Кравченко, В. Н. Овсяк. - Новосибирск : Изд-во Новосиб. ун-та, 2000. - 448 с.
9. Пасынков В.В., Сорокин В.С. Материалы электронной техники. М.: Высш. школа, 2003. 367 с.
10. Ермаков О. Прикладная оптоэлектроника,- М. : Техносфера, 2004.
11. Шишкин Г.Г., Шишкин А.Г. Электроника. М.: Дрофа, 2009. 703 с. (на КФТТ 8 экз)
12. Ансельм А. И. Введение в теорию полупроводников: учеб. пособие . - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. – 618 с. (В НБ СГУ 41 экз)
13. Лебедев А.И. Физика полупроводниковых приборов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 487 с. Гриф (В НБ СГУ 3 экз)
14. СВЧ-полупроводниковая электроника: учеб. пособие / А. Н. Комов, Г. П. Яровой. - М. : Радио и связь, 2007. – 150 с. (В НБ СГУ 1 экз)
15. Усанов Д.А., Яфаров Р.К. Исследование самоорганизации нанокристаллитов в плазме СВЧ газового разряда низкого давления:

- Учеб. пособие для студ. фак. нано- и биомедицинских технологий. - Изд-во Саратов. ун-та, 2006. 23 с.
16. Физика работы полупроводниковых приборов в схемах СВЧ / Д. А. Усанов, А. В. Скрипаль. - Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 373 с. . (В НБ СГУ 6 экз)
 17. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии, М.: Физматлит, 2005, 410 с.
 18. Кремний - материал нанoeлектроники : учеб. пособие / Н. Н. Герасименко, Ю. Н. Пархоменко. - М. : Техносфера, 2007. - 351 с.
 19. Фостер Л. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности. - М.: Техносфера, 2008. - 349 с.
 20. Д.А. Усанов Ближнеполевая сканирующая СВЧ-микроскопия и области её применения . - Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2010. - 100 с.
 21. Щука А.А. Нанoeлектроника. М.: Физматкнига, 2007. 464 с.
 22. Нанотехнология: физика, процессы, диагностика, приборы/ Под ред. Лучинина В.В., Таирова Ю.М. М.: Физматлит, 2006. 552 с.
 23. Шухостанов А. К. Лавинно-пролетные диоды: Физика, технология, применение. - М.: Радио и связь, 1997. - 208 с. (В НБ СГУ 1 экз)
 24. Физические модели полупроводниковых приборов с отрицательным сопротивлением / С. А. Гаряинов, Ю. С. Тиходеев. - М. : Радио и связь, 1997. – 275 с. (В НБ СГУ 3 экз)
 25. Микроэлектронные устройства СВЧ. Под редакцией проф. Г. И. Веселова. М.: Высшая школа, 1988.
 26. Муханин Л.Г. Схемотехника измерительных устройств. – СПб.: М.; Краснодар : Лань, 2009. – 281 с. (81 экз)
 27. Каплан Д., К. Уайт Практические основы аналоговых и цифровых схем– М.: Техносфера, 2006. – 174с.(7 экз.)
 28. Корис Р., Шмидт-Вальтер Х. Справочник инженера-схемотехника – М.: Техносфера, 2008. -607с. (5 экз.)
 - 29.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.mwjournal.com/Archives/>
2. <http://www.reflist.ru/doc/3146.shtml>

Зав. кафедрой физики твердого тела
 профессор, д.ф.-м.н. Д.А. Усанов

Зав. кафедрой физики полупроводников
 профессор, д.ф.-м.н. А.И. Михайлов

Ответственный за научную работу факультета нано- и
 биомедицинских технологий, к.ф.-м.н.

Е.М. Ревзина