

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института физики,
профессор

С.Б. Вениг

20 21 г.

Рабочая программа дисциплины
«Введение в специальность»

Направление подготовки
11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Профиль подготовки
«Физика и технология твердотельных электронных микро- и наноструктур»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	<i>Михайлов А.И.</i>	<i>С.В.</i>	17.09.21
Председатель НМК	Скрипаль Ан.В.	<i>А.В.</i>	22.09.21
Заведующий кафедрой	Михайлов А.И.	<i>С.В.</i>	20.09.21
Специалист Учебно-го управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Введение в специальность» является формирование у студентов комплекса начальных профессиональных знаний и умений (владений) и получение представлений о полупроводниковых и диэлектрических материалах, их свойствах и параметрах, о процессах, происходящих в них под влиянием различных внешних факторов; о полупроводниковых и диэлектрических приборах и их использовании в науке и технике, о тенденциях развития полупроводникового приборостроения, электроники и нанoeлектроники.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Введение в специальность» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП бакалавриата и изучается студентами очной формы обучения Института физики СГУ, обучающимися по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» по профилю «Физика и технология твердотельных электронных микро- и наноструктур» в течение 1 и 2 учебных семестров. Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания, умения и владения, полученные в процессе освоения дисциплин «Математика», «Физика» и «Химия» предыдущего уровня образования (школьный уровень), «Введение в математические основы физики» (бакалавриат) и подготавливает студентов к изучению в последующих семестрах таких дисциплин, как «Кристаллография и кристаллофизика», «Физика полупроводников», «Квантовая теория твёрдого тела», «Оптические и электронные свойства материалов», «Материалы электронной техники и нанoeлектроники», «Технология материалов и структур электроники», «Основы аналоговой и цифровой электроники», «Вакуумная и плазменная электроника», «Микросхемотехника», «Вычислительные методы в физике полупроводников», «Физико-химические основы технологии электроники и нанoeлектроники», «Физические основы твердотельной электроники», «Твердотельная электроника», «Микроэлектроника и нанoeлектроника», «Квантовая и оптическая электроника», «Физика приборов на квантовых эффектах», «Основы математического моделирования в твердотельной электронике», «Основы молекулярной электроники» и других, а также к прохождению ознакомительной и технологической практик.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	1.1_ Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. 2.1_ Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. 3.1_ Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. 4.1_ Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные	Знать: <ul style="list-style-type: none">▪ основные способы поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи;▪ основные свойства полупроводниковых материалов и физические процессы, протекающие в различных полупроводниковых структурах (КМП, МДП и т.д.);▪ ключевые моменты истории СГУ, факультета нано- и биомедицинских технологий, кафедры физи-

	<p>суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p>	<p>ки полупроводников СГУ, осознавать значимость будущей профессии для общества и ее роли в научно-техническом прогрессе.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ основные особенности организации учебного процесса в СГУ. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи; ▪ находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; ▪ рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; ▪ использовать законы физики и соответствующий математический аппарат для описания основных физических процессов, эффектов и явлений в полупроводниках и полупроводниковых структурах. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ навыками грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; ▪ методами анализа научнотехнической информации по тематике исследования, начальными навыками привлечения физикоматематического аппарата для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их ре-</p>	<p>1.1_ Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проект совокупность взаимосвязанных задач, обеспе-</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ основы представлений о понятиях «цель» и «задача» деятельности и их

<p>шения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>чивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. 2.1_ Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. 3.1_ Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. 4.1_ Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>взаимосвязях. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ формулировать цель и задачи своей деятельности и определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; ▪ использовать законы физики и соответствующий математический аппарат для описания основных физических процессов, эффектов и явлений в полупроводниках и полупроводниковых структурах. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ основами публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта; ▪ методами анализа научно-технической информации по тематике исследования, начальными навыками привлечения физико-математического аппарата для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>	<p>1.1_ Б.УК-6. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы. 2.1_ Б.УК-6. Понимает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. 4.1_ Б.УК-6. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ основы представлений о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; <p>Уметь:</p> <p>планировать перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ основными способами и подходами критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а

	5.1_Б.УК-6. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	также относительно полученного результата; <ul style="list-style-type: none"> ▪ пониманием важности интереса к учебе и использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						СРС	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб		Пр				
				Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка	Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Часть 1.									
1.	Введение.	1	4			4		4		
2.	Кристаллическая структура твердых тел.	1	4			4		4		
3.	Энергетический спектр электронов в твердом теле.	1	4			4		4		
4.	Понятие эффективной массы электрона в кристалле. Понятие дырки.	1	4			4		4	Контрольная работа	
5.	Статистика электронов и дырок в полупроводниках.	1	4			4		4		
6.	Явления переноса в полупроводниках.	1	4			4		4		
7.	Электропроводность полупроводников.	1	4			2		4		
8.	Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках и структурах на их основе. Фотопроводимость. Люминесценция.	1	4			4		4		
9.	Полупроводники в сильных электрических полях.	2	4			4		4		
	Промежуточная аттестация	1							Зачет	
	Всего:	1	36			36		36		
	Часть 2.									
10.	Контактные явления в полупроводниках.	2	6			6		6		
11.	Полупроводниковые диоды.	2	5			5		5		
12.	Биполярный транзистор. Тиристор.	2	5			5		5		
13.	Полевой транзистор. МДП-транзистор.	2	5			5		5	Контрольная работа	
14.	Интегральные схемы. Мик-	2	5			5		5		

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)		
			Лек	Лаб		Пр				СРС
				Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка	Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	роэлектроника: технология и развитие.									
15.	Оптоэлектроника.	2	5			5		5		
16.	Новые идеи, перспективы и проблемы современной электроники. Нанoeлектроника.	2	5			5		5		
	Промежуточная аттестация	2							Зачет с оценкой	
	Всего:	2	36			36		36		
	Итого:	1, 2	72			72		72		
	Общая трудоемкость дисциплины	1, 2	216							

Содержание дисциплины

Часть 1.

1. Введение. История становления и развития специальностей и направлений, связанных с полупроводниками в мире, СССР, России и Саратовском университете. Направление подготовки бакалавров и магистров «Электроника и нанoeлектроника» (области профессиональной деятельности, компетенции).
2. Кристаллическая структура твердых тел. Индексы Миллера. Определение и основные свойства полупроводников.
3. Энергетический спектр электронов в твердом теле. Металлы, полупроводники и диэлектрики. Зонная структура полупроводников. Идеальный полупроводник и реальные полупроводники (дефекты, примеси, вакансии).
4. Понятие эффективной массы электрона в кристалле. Понятие дырки.
5. Статистика электронов и дырок в полупроводниках. Понятие функции распределения носителей заряда. Уравнение электронейтральности.
6. Явления переноса в полупроводниках. Рассеяние носителей заряда.
7. Электропроводность полупроводников. Подвижность и коэффициент диффузии носителей заряда. Плотность полного тока. Зависимость электропроводности полупроводника от температуры.
8. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках и структурах на их основе. Фотопроводимость. Люминесценция.
9. Полупроводники в сильных электрических полях. Отклонение от закона Ома. Изменение подвижности носителей заряда. Ударная ионизация. Туннелирование электронов. Эффект термоЭДС горячих носителей заряда. Междолинный переход электронов.

Часть 2.

10. Контактные явления в полупроводниках. Контакт металла с полупроводником. Структура металл-диэлектрик-полупроводник. P-n-переход. Гетеропереходы.
11. Полупроводниковые диоды. Выпрямительные диоды. Варикап. Стабилитрон. Туннельные диоды. Лавинно-пролетные диоды. Диоды Ганна.
12. Биполярный транзистор. Тиристор.
13. Полевой транзистор. МДП-транзистор.
14. Интегральные схемы. Микроэлектроника: технология и развитие.

15. Оптоэлектроника. Фоторезистор. Фотодиод. Светодиод. Полупроводниковый лазер.
16. Новые идеи, перспективы и проблемы современной электроники. Нанoeлектроника.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации различных видов учебной работы (лекции, практические занятия (семинары), самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проблемное обучение;
- исследовательские методы в обучении;
- дискуссии.

Лекционные занятия проводятся в основном в традиционной форме. При проведении лекций занятий активно используются ПК и мультимедийный проектор.

При проведении практических (семинарских) занятий в активной форме обсуждаются ключевые моменты истории становления физики полупроводников как самостоятельного научного направления, его роль в развитии электроники, история зарождения и развития данного направления в СГУ, проводится детальный анализ важнейших свойств полупроводниковых материалов, рассматриваются основные физические процессы, протекающие в различных полупроводниковых структурах (КМП, МДП и т.д.), рассматриваются основы физики наиболее важных твердотельных электронных приборов и устройств. При проведении более 80 % практических (семинарских) занятий используется ПК и мультимедийный проектор.

Список рекомендуемой литературы для подготовки к практическим (семинарским) занятиям по избираемым темам указан в разделе 8 рабочей программы дисциплины.

Тематика практических занятий (семинаров)

Тематика практических занятий (семинаров) полностью соответствует содержанию дисциплины, приведенному в разделе 4 программы.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего периода изучения дисциплины и заключается в подготовке к лекциям, к практическим (семинарским) занятиям, к контрольным работам, работе в компьютерном классе или библиотеке.

При реализации программы дисциплины предусмотрены также встречи с известными представителями и экспертами российских государственных предприятий электронной промышленности, в ходе которых обсуждаются основные тенденции развития, наиболее перспективные направления и существующие проблемы современной электроники. Встречи носят интерактивный характер и направлены на формирование у студентов способности анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по тематике исследования в области электроники.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 50 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50 % аудиторных занятий.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;

- использование индивидуальных графиков обучения и индивидуальных консультаций;
- использование дистанционных образовательных технологий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего срока изучения и заключается в чтении и изучении литературы, подготовке к лекциям, к практическим занятиям (семинарам), к контрольным работам.

Рекомендуется:

- для качественного усвоения материала разбирать вопросы, обсуждаемые на каждой очередной лекции, до следующей, по непонятым деталям консультироваться у преподавателя, читать соответствующую литературу;

- при подготовке к практическим (семинарским) занятиям пользоваться рекомендациями преподавателя, ведущего семинары, готовить краткий конспект по вопросам темы, изучать рекомендуемую основную и дополнительную литературу;

- при подготовке к контрольным работам пользоваться конспектами и рекомендованной литературой.

В ходе изучения дисциплины в часы практических (семинарских) занятий студенты выполняют две контрольных работы (по одной в каждом из двух семестров).

При подготовке к контрольной работе необходимо использовать материал конспектов и рекомендованную литературу.

Контрольная работа 1.

Вариант А. Понятие эффективной массы электрона в кристалле.

Вариант Б. Введение понятия дырки.

При выполнении данной контрольной работы студент должен продемонстрировать обоснование необходимости введения понятия эффективной массы и пояснить, как это делается, пояснить и обосновать введение понятия дырки.

Контрольная работа 2.

Вариант А. Биполярный транзистор.

Вариант Б. Полевой транзистор.

При выполнении данной контрольной работы студент должен продемонстрировать знания о физической сути взаимодействия р-п-переходов в биполярном транзисторе, принципах усиления тока и напряжения в БТ, принципах управления током в полевом транзисторе, отличительных особенности ПТ в сравнении с БТ, а также умение строить энергетические зонные диаграммы, поясняющие работу БТ.

Результаты выполнения контрольных работ учитываются при проведении промежуточной аттестации студентов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 1 семестре и зачета с оценкой во 2 семестре.

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Часть 1.

1. Понятие полупроводника.
2. Электропроводность полупроводников.
3. Энергетическая зонная диаграмма полупроводника.
4. Копрускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Луи де Бройля.
5. Понятие эффективной массы электрона в кристалле.
6. Свойства эффективной массы.
7. Электроны и дырки.

8. Примеси и дефекты в реальных полупроводниках.
9. Вакансии (виды вакансий).
10. Примесные атомы и образование типа проводимости полупроводника.
11. Понятие функции распределения носителей заряда.
12. Рассеяние носителей заряда в полупроводниках.
13. Кинетические явления в полупроводниках.
14. Электропроводность.
15. Эффект Холла.
16. Эффект термоЭДС.
17. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры.
18. Оптические свойства полупроводников. Фотопроводимость. Люминесценция.
19. Зависимость электропроводности полупроводника от температуры.
20. Оптические свойства полупроводников.
21. Эффекты сильного поля в полупроводниках (отклонение от закона Ома, уменьшение подвижности).
22. Эффекты сильного поля в полупроводниках (термоЭДС горячих носителей заряда, туннелирование).
23. Эффекты сильного поля в полупроводниках (ударная ионизация, междолинный переход электронов).

Часть 2.

1. Контакт металла с полупроводником и его свойства. ВАХ.
2. Контакт металла с полупроводником и его свойства. ВФХ.
3. МДП-структура и ее свойства.
4. Р-п-переход и его свойства. ВАХ.
5. Р-п-переход и его свойства. ВФХ.
6. Пробой р-п-перехода.
7. Гетеропереходы и их особенности.
8. Полупроводниковые диоды. Выпрямительные диоды.
9. Полупроводниковые диоды. Стабилитроны.
10. Полупроводниковые диоды. Варикапы.
11. Полупроводниковые диоды. Туннельный диод.
12. Полупроводниковые диоды. СВЧ диоды.
13. Полупроводниковые диоды. Лавинно-пролетный диод.
14. Полупроводниковые диоды. Диод Ганна.
15. Биполярный транзистор. Усиление сигнала.
16. Биполярный транзистор. Режимы работы.
17. Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом.
18. МДП полевой транзистор.
19. Фоторезистор.
20. Фотодиод.
21. Полупроводниковый светодиод и лазер.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого

1	20	0	20	20	0	0	40	100
2	20	0	20	20	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

1 семестр

Лекции

Посещаемость, активность работы в аудитории, правильность ответов при опросах и выполнении заданий, уровень подготовки к занятиям и др. – от 0 до 20 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Посещаемость, активность работы в аудитории, правильность ответов при опросах и выполнении заданий, уровень подготовки к занятиям и др. – от 0 до 20 баллов.

Самостоятельная работа

Качество подготовки к практическим занятиям (семинарам), активность на занятиях, качество выполнения контрольной работы – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в специальность» в 1 семестре оценивается от 0 до 40 баллов и проводится в форме *зачета*.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета:
ответ на «зачтено» оценивается от 24 до 40 баллов;
ответ на «не зачтено» оценивается от 0 до 23 баллов;

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по дисциплине «Введение в специальность» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку (зачет):

60 баллов и более	«зачтено»
меньше 60 баллов	«не зачтено»

2 семестр

Лекции

Посещаемость, активность работы в аудитории, правильность ответов при опросах и выполнении заданий, уровень подготовки к занятиям и др. – от 0 до 20 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Посещаемость, активность работы в аудитории, правильность ответов при опросах и выполнении заданий, уровень подготовки к занятиям и др. – от 0 до 20 баллов.

Самостоятельная работа

Качество подготовки к практическим занятиям (семинарам), активность на занятиях, качество выполнения контрольной работы, качество выполнения – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в специальность» во 2 семестре оценивается от 0 до 40 баллов и проводится в форме *зачета с оценкой*.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой:

ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 35 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 28 до 34 баллов;

ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 20 до 27 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 19 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента во 2 семестре по дисциплине «Введение в специальность» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку (зачет с оценкой).

86 - 100 баллов	«отлично» / «зачтено»
70 - 85 баллов	«хорошо» / «зачтено»
50 – 69 баллов	«удовлетворительно» / «зачтено»
0 - 49 баллов	«не удовлетворительно» / «не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

1. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы: Учебник для вузов. - 9-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. – 480 с. (в ЗНБ СГУ 134 экз.)
2. Шалимова К.В. Физика полупроводников: учебник. – 4-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010. - 390 с. (в ЗНБ СГУ 43 экз.)
3. Шалимова К. В. Физика полупроводников [Электронный ресурс]: учебник. - 4-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010. – 390 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=648. – ЭБС "ЛАНЬ".
4. Зегря Г.Г., Перель В.И. Основы физики полупроводников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 336 с. (в ЗНБ СГУ 30 экз.)
5. Лебедев А.И. Физика полупроводниковых приборов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 488 с. (в ЗНБ СГУ 35 экз.)
6. Михайлов А.И., Сергеев С.А. Физические основы твердотельной электроники: Учеб. пособие для студ. фак. нано- и биомедицинских технологий. – 2-е изд., с изм. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2020. – 192 с. : ил. ISBN 978-5-292-04672-1 (print) ISBN 978-5-292-04673-8 (online). (в ЗНБ СГУ 3 экз.)
7. Михайлов А.И., Сергеев С.А. Физические основы твердотельной электроники: Учебное пособие для студ. фак. нано- и биомедицинских технологий. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2007. – 164 с. (в ЗНБ СГУ 3 экз.)
8. Драгунов В.П., Неизвестный И.Г., Гридчин В.А. Основы нанoeлектроники: Учебное пособие. – М.: Университетская книга; Логос; Физматкнига, 2006. – 494 с. (в ЗНБ СГУ 14 экз.)
9. Розеншер Э., Винтер Б. Оптоэлектроника. – М.: Техносфера, 2006. – 592 с. (в ЗНБ СГУ 14 экз.)

10. Старосельский В.И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники: учеб. пособие. – М.: Высшее образование, 2009. – 463 с. Гриф УМО (в ЗНБ СГУ 1 экз.)
 11. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Учеб. пособие для вузов / И.П. Степаненко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Лаборатория Базовых знаний, 2003. – 488 с. (в ЗНБ СГУ 3 экз.)
 12. Джексон Р.Г. Новейшие датчики: Пер. с англ. под ред. В.В. Лучинина. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с. (в ЗНБ СГУ 9 экз.)
 13. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию: Пер. с японск. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 134 с. (в ЗНБ СГУ 12 экз.)
 14. Родерик Э.Х. Контакты металл-полупроводник. – М.: Радио и связь, 1982. – 209 с.
- б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
1. Windows XP Prof
 2. Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations
 3. Microsoft Office профессиональный 2010
 4. MathCad 14.0
 5. Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/>
 6. Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине «Введение в специальность» проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой, проекторами, измерительными приборами, лабораторным оборудованием, наглядными демонстрационными материалами, плакатами, соответствующих действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника», профиль «Физика и технология твердотельных электронных микро- и наноструктур».

Автор: Михайлов А.И.

Программа разработана в 2019 г. и одобрена на заседании кафедры физики полупроводников 22 мая 2019 г., протокол № 6.

Программа актуализирована в 2021 г. и одобрена на заседании кафедры физики полупроводников от 20 октября 2021 года, протокол № 2.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература:

1. Михайлов А.И., Сергеев С.А., Глуховской Е.Г. Физические основы твердотельной электроники и микроэлектроники: Планы семинарских занятий: Учебное пособие для студ. фак. нано- и биомедицинских технологий / Под общ. ред. проф. А.И. Михайлова. – Саратов: ООО «Редакция журнала «Промышленность Поволжья», 2008. – 116 с. (в ЗНБ СГУ 1 экз.)
2. Бонч-Бруевич В.Л., Калашников С.Г. Физика полупроводников. – М.: Наука, 1977. – 672 с. (в ЗНБ СГУ 1 экз.)
3. Старосельский В.И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники: учеб. пособие. – М.: Высшее образование, 2009. – 463 с. Гриф УМО (в ЗНБ СГУ 1 экз.)
4. Климов Б.Н., Цукерман Н.М. Гетеропереходы в полупроводниках. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1976. – 180 с. (в ЗНБ СГУ 2 экз.)
5. Михайлов А.И. Твердотельные параметрические приборы сверхвысоких частот. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1989. – 154 с.
6. Родерик Э.Х. Контакты металл-полупроводник. – М.: Радио и связь, 1982. – 209 с.