

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра полупроводниковых приборов и микроэлектроники

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН РЭФ

д.т.н. Хрусталеv В. А.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Введение в направление

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	61
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	20
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	5
10	Самостоятельная работа, час.	47
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

ФГОС введен в действие приказом №218 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 07.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ППиМЭ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.ф-м.н. Каменская А. В.

Заведующий кафедрой:

с.н.с., д.ф-м.н. Гайслер В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Гайслер В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать особенности профессионального развития личности	
у1. уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	
у3. уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Введение в направление</i>	
ОК.7.з3 знать особенности профессионального развития личности	
2.знать особенности профессионального развития личности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.7.у1 уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	
3.уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.7.у3 уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг	
4.уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Микроэлектроника и нанoeлектроника и ее роль в науке, техники и технологии				
1. Введение	2	2		Мультимедийная лекция
2. Электроника, микроэлектроника и нанoeлектроника и ее роль в науке, технике и технологии.	4	4		Мультимедийные лекции
Дидактическая единица: Профессиональная трудовая деятельность				
3. Технологические основы микроэлектроники: основные процессы при производстве микронэлектронных изделий.	0	4	2, 3	Мультимедийные лекции
4. Инженерная деятельность и нанотехнологии: сущность, перспективы развития, значение.	0	4	2, 4	Мультимедийные лекции в поточной аудитории, читаемые ведущими специалистами ИФП СО РАН.
Дидактическая единица: Естественно-научные основы основных дисциплин направления				
5. Основные понятия физическиз процессов, связанных с особенностью полупроводниковых материалов.	0	4	4	Мультимедийные лекции.

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Микроэлектроника и нанoeлектроника и ее роль в науке, техники и технологии				
1. Общая характеристика, предметы, цели и задачи профиля "Микроэлектроника и нанoeлектроника"	4	4	2	Практические занятия в компьютерном классе.
Дидактическая единица: Профессиональная трудовая деятельность				
2. Новый образовательный стандарт и профессиональная деятельность бакалавров	0	4	2, 4	практические занятия в компьютерном классе, Знакомство с образовательным стандартом.
3. Предмет, задачи и средства деятельности инженера. Основные требования для получения профессии.	0	4	3, 4	Практическая работа в компьютерном классе. Работа в личном кабинете.
4. Инженерная деятельность как творческий процесс. Перспективы нанотехнологий и их использование в профессиональной деятельности.	2	4	2	Занятия в компьютерном классе. Изучение литературы Бриндли К., Карр Дж. Карманный справочник инженера электронной техники.
Дидактическая единица: Естественно-научные основы основных дисциплин направления				
5. Основные представления квантовой механики, модель атома.	2	4	2	Практические занятия в компьютерном классе
6. Понятия о потенциальных ямах и потенциальных барьерах. Электронно-дыроный переход.	1	4	2	Практические занятия, с выступлениями студентов.
7. Особенности электропроводности полупроводниковых материалов.	2	4		Практические занятия, текущий контроль знаний
8. Полупроводниковые диоды, физические основы работы.	1	4	4	Практика в компьютерном классе. Знакомство с различными конструкциями. Студенты на практике видят новые конструкции приборов .
9. Полупроводниковые материалы в твердотельной электронике	2	4	4	Знакомство на практике с основными материалами микроэлектроники.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	2, 3, 4	10	2
Выполнение расчетно-графического задания по теме дисциплины. Работа в компьютерном классе, работа с литературными источниками.: Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / А. Кирсанов [и др.] // Высшее образование в России. - 2008. - № 6. - С. 37-40.				

2	Подготовка к занятиям	4	20	1
Работа с литературой, с учебными пособиями: Лозовский В. Н. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность : [учебное пособие для вузов] / В. Н. Лозовский, Г. С. Константинова, С. В. Лозовский. - СПб. [и др.], 2008. - 327 с. : ил. Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / А. Кирсанов [и др.] // Высшее образование в России. - 2008. - № 6. - С. 37-40.				
3	Дополнительная учебная деятельность	3	10	1
Самостоятельная работа с дополнительной литературой., подробная информация приведена в приложении №1 : Лозовский В. Н. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность : [учебное пособие для вузов] / В. Н. Лозовский, Г. С. Константинова, С. В. Лозовский. - СПб. [и др.], 2008. - 327 с. : ил. Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / А. Кирсанов [и др.] // Высшее образование в России. - 2008. - № 6. - С. 37-40.				
4	Подготовка к аттестации	2	7	1
Самостоятельная работа с литературой: Лозовский В. Н. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность : [учебное пособие для вузов] / В. Н. Лозовский, Г. С. Константинова, С. В. Лозовский. - СПб. [и др.], 2008. - 327 с. : ил. Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / А. Кирсанов [и др.] // Высшее образование в России. - 2008. - № 6. - С. 37-40.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт; Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Консультирование	e-mail; ЭБС
Контроль	ЭБС
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения:	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / А. Кирсанов [и др.] // Высшее образование в России. - 2008. - № 6. - С. 37-40."	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
---	-----------	-------------------

Семестр: 1		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	10	10
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Лозовский В. Н. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность : [учебное пособие для вузов] / В. Н. Лозовский, Г. С. Константинова, С. В. Лозовский. - СПб. [и др.], 2008. - 327 с. : ил."		
<i>Лекция:</i>	0	10
<i>Практические занятия:</i>	15	30
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / А. Кирсанов [и др.]. // Высшее образование в России. - 2008. - № 6. - С. 37-40."		
<i>РГЗ:</i>	15	30
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / А. Кирсанов [и др.]. // Высшее образование в России. - 2008. - № 6. - С. 37-40."		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / А. Кирсанов [и др.]. // Высшее образование в России. - 2008. - № 6. - С. 37-40."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ОК.7	з3. знать особенности профессионального развития личности	+	+
	у1. уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	+	+
	у3. уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Кравченко А. Ф. История науки и техники / А. Ф. Кравченко. - Новосибирск, 2005. - 434 с. : ил., фото., портр.
2. Старосельский В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники : учебное пособие [для вузов по направлению 210100 "Электроника и микроэлектроника"] / В. И. Старосельский. - М., 2011. - 463 с. : ил., табл.
3. ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Чучалин А. И. Качество инженерного образования : монография / А. И. Чучалин ; Нац. исслед. Том. политехн. ун-т. - Томск, 2011. - 123 с. : ил.
2. Бриндли К. Карманный справочник инженера электронной техники : [пер. с англ.] / Кейт Бриндли, Джо Карр. - М., 2002. - 479 с. : ил., табл., схемы. - Доп. тит. л. англ..

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. Меледина Т. В. Методы планирования и обработки результатов научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. В. Меледина, М. М. Данина. - Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. - 110 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70915>. - Загл. с экрана.
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

5. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

6. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / А. Кирсанов [и др.] // Высшее образование в России. - 2008. - № 6. - С. 37-40.

2. Лозовский В. Н. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность : [учебное пособие для вузов] / В. Н. Лозовский, Г. С. Константинова, С. В. Лозовский. - СПб. [и др.], 2008. - 327 с. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 MathCAD 14

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Знакомство с личным кабинетом студента
2	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Изучение учебного модуля "Образовательная среда"

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра полупроводниковых приборов и микроэлектроники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталеv
“ ” _____ _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в направление

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, профиль:
Микроэлектроника и микроэлектроника

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Введение в направление приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию	з3. знать особенности профессионального развития личности	Инженерная деятельность и нанотехнологии: сущность, перспективы развития, значение. Инженерная деятельность как творческий процесс. Перспективы нанотехнологий и их использование в профессиональной деятельности. Новый образовательный стандарт и профессиональная деятельность бакалавров Общая характеристика, предметы, цели и задачи профиля "Микроэлектроника и наноэлектроника" Основные представления квантовой механики, модель атома. Понятия о потенциальных барьерах. Электронно-дырочный переход. Технологические основы микроэлектроники: основные процессы при производстве микронных изделий.	РГЗ, разделы... 1.Перспективы нанотехнологий и их использование в профессиональной деятельности. 2. Основные представления квантовой механики, модель атома. 3. Понятия о потенциальных ямах и потенциальных барьерах.	Зачет, вопросы... 1. Общая характеристика, предметы, цели и задачи профиля "Микроэлектроника и наноэлектроника" 2. Электронно-дырочный переход. 3. Технологические основы микроэлектроники: основные процессы при производстве микронных изделий. 4. Инженерная деятельность и нанотехнологии: сущность, перспективы развития, значение. 5. Инженерная деятельность как творческий процесс.
ОК.7	у1. уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	Предмет, задачи и средства деятельности инженера. Основные требования для получения профессии. Технологические основы микроэлектроники: основные процессы при производстве микронных изделий.	РГЗ, разделы... 4. Технологические основы микроэлектроники : основные процессы при производстве микронных изделий.	Зачет, вопросы... 6. Предмет, задачи и средства деятельности инженера.
ОК.7	у3. уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг	Инженерная деятельность и нанотехнологии: сущность, перспективы развития, значение. Новый образовательный стандарт и профессиональная деятельность бакалавров Основные понятия физических процессов, связанных с особенностью полупроводниковых материалов. Полупроводниковые диоды, физические основы работы. Полупроводниковые материалы в твердотельной	РГЗ, разделы... 5. Основные понятия физических процессов, связанных с особенностью полупроводниковых материалов. 6. Полупроводниковые материалы в твердотельной электронике.	Зачет, вопросы... 7. Полупроводниковые диоды, физические основы работы. 8. Основные требования для получения профессии.

		электронике Предмет, задачи и средства деятельности инженера. Основные требования для получения профессии.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.7.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОК.7, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра полупроводниковых приборов и микроэлектроники

Паспорт зачета

по дисциплине «Введение в направление», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-8, второй вопрос из диапазона вопросов 9-16 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Введение в направление»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой д.ф.-м.н. _____ Гайслер В.А.
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, но не может показать причинно-следственные связи явлений, *10-13 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, но недостаточно уверенно может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *14-17 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит

комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 18-20 *баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет рассчитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Учитываются баллы за посещение лекций, активность работы при выполнении практических занятий, а также баллы за выполненное расчетно-графическое задание. Обязательным условием проставления зачета является выполнение всех позиций учебного плана по данной дисциплине.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Введение в направление»

1. Современная система высшего образования и его цели.
2. Полупроводниковые материалы в твердотельной электронике
3. Практическая деятельность человека и современное естествознание
4. Особенности государственного образовательного стандарта по направлению.
5. Этапы развития электроники. Квантовая модель атома.
6. Энергетический спектр кристалла. Собственная и примесная электропроводность полупроводников.
7. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры.
8. Полупроводниковые материалы в твердотельной электронике .
9. Электронно-дырочный переход и его свойства.
10. Биполярные транзисторы.
11. Электронно-дырочный переход – как схемный элемент интегральных микросхем
12. Основные этапы технологии интегральных микросхем. Получение полупроводниковых пластин.
13. Основные технологические методы формирования элементов интегральных микросхем.
14. Краткий обзор новой научной базы микро- и нанoeлектроники электроники .
О преемственности этапов развития электроники.
15. Общая характеристика, предметы, цели и задачи профиля “Электроника и нанoeлектроника”.
16. Инженерная деятельность и нанотехнологии: сущность, перспективы развития, инженерная деятельность как творческий процесс.
17. Полевые транзисторы.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Введение в направление», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны провести расчеты, относящиеся к структуре и основным элементам полупроводниковых приборов.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести анализ объекта оценочных расчетов, выбрать и обосновать актуальность расчетов параметров приборов, зависимости рассчитанных параметров от температуры или физико-химических свойств материала.

Обязательные структурные части РГЗ.

- Титульный лист с заданием.
- Описание конструкции прибора и технологии его изготовления.
- Описание теоретического подхода, выбора физико-химических законов, на основе которых будут рассчитываться необходимые параметры.
- Результаты расчетов.
- Используемые литературные источники.

Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет менее 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 16-21 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 22-25 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 26-30 баллов.

2. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

3. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Общие вопросы и особенности развития полупроводниковой технологии.
2. Структура интегральных микросхем.
3. Электронно-дырочный переход как основная составляющая полупроводниковых диодов.

4. Электронно-дырочный переход как основная составляющая биполярных транзисторов.