

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИКА

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/ Матиев А.Х.
от « 21 » 05 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-математического факультета

_____/ Кульбужев Б. С.
от « 21 » 05 2024г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Полупроводниковые приборы

(наименование дисциплины)

Основной профессиональной образовательной программы
магистратуры

(академического (ой)/прикладного (ой) бакалавриата/магистратуры)

03.04.02 «Физика.

(код и наименование направления подготовки/специальности)

«Физика полупроводников. Микроэлектроника»

(наименование профиля подготовки (при наличии))

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

очная

(очная, заочная)

МАГАС, 2024 г.

Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	4
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки владений, умений, знаний.....	7
3. Перечень оценочных средств	8
4. Вопросы для рубежной аттестации.....	8
5. Методические рекомендации по проведению коллоквиумов.....	9
6. Шкалы и критерии оценивания при текущем и рубежном контроле.....	10
7. Материалы к зачету	10
8. Методические рекомендации по подготовке к экзамену.....	12
9. Шкала и критерии оценивания при итоговом контроле.....	13

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей и критериев оценивания компетенций

Этап (уровень) освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения (показатели достижения задачи)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап (базовый, пороговый) (ОПК-1)	Знать правила оформления научных публикаций (статей и тезисов докладов)	Фрагментарные знания правил оформления научных публикаций (статей и тезисов докладов)	Неполное (содержащее существенные пробелы) знание правил оформления научных публикаций (статей и тезисов докладов)	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы, знание правил оформления научных публикаций (статей и тезисов докладов)	Полностью сформированное и системное знание правил оформления научных публикаций (статей и тезисов докладов)
	Знать нормативную документацию (ГОСТы) регламентирующие правила составления отчетов, аналитических обзоров и патентных исследований	Фрагментарные знания нормативной документации регламентирующей правила составления отчетов, аналитических обзоров и патентных исследований	Неполное (содержащее существенные пробелы) знание нормативной документации регламентирующей правила составления отчетов, аналитических обзоров и патентных исследований	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы, знание нормативной документации регламентирующей правила составления отчетов, аналитических обзоров и патентных исследований	Полностью сформированное и системное знание нормативной документации регламентирующей правила составления отчетов, аналитических обзоров и патентных исследований
	Уметь представлять результаты своих научных исследований в соответствие с предлагаемыми правилами академической традицией	Частично освоенное умение представлять результаты своих научных исследований в соответствие с предлагаемыми правилами академической традицией	В целом успешное, но не системное умение представлять результаты своих научных исследований в соответствие с предлагаемыми правилами академической традицией	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение представлять результаты своих научных исследований в соответствие с предлагаемыми правилами академической традицией	Полностью сформированное умение представлять результаты своих научных исследований в соответствие с предлагаемыми правилами академической традицией
	Уметь производить сбор и анализ библиографических источников информации	Частично освоенное умение производить сбор и анализ библиографических источников информации	В целом успешное, но не системное умение производить сбор и анализ библиографических источников информации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение производить сбор и анализ библиографических источников информации	Полностью сформированное умение производить сбор и анализ библиографических источников информации
	Уметь представлять полученные научно-практические результаты в форме отчетов, оформленных в соответствии с требованиями действующей нормативной документации	Частично освоенное умение представлять полученные научно-практические результаты в форме отчетов, оформленных в соответствии с требованиями действующей нормативной документации	В целом успешное, но не системное умение представлять полученные научно-практические результаты в форме отчетов, оформленных в соответствии с требованиями действующей нормативной документации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение представлять полученные научно-практические результаты в форме отчетов, оформленных в соответствии с требованиями действующей нормативной документации	Полностью сформированное умение представлять полученные научно-практические результаты в форме отчетов, оформленных в соответствии с требованиями действующей нормативной документации

	Владеть навыками редакторской деятельности (представления обширного экспериментального материала в виде сжатого текста научной работы (статьи))	Фрагментарное применение навыков редакторской деятельности (представления обширного экспериментального материала в виде сжатого текста научной работы (статьи))	В целом успешное, но не систематическое применение навыков редакторской деятельности (представления обширного экспериментального материала в виде сжатого текста научной работы)	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков редакторской деятельности (представления обширного экспериментального материала в виде сжатого текста научной работы)	Успешное и систематическое применение навыков редакторской деятельности (представления обширного экспериментального материала в виде сжатого текста научной работы (статьи))
--	---	---	--	--	--

Этап (уровень) освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения (показатели достижения)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап (базовый, пороговый) (ОПК-3)	Знать нормативно-методическую базу, регламентирующую образовательный процесс в ННГУ	Фрагментарные знания нормативно-методической базы, регламентирующей образовательный процесс в ННГУ	Неполное (содержащее существенные пробелы) знание нормативно-методической базы, регламентирующей образовательный процесс в ННГУ	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы, знание нормативно-методической базы, регламентирующей образовательный процесс в ННГУ	Полностью сформированное и системное знание нормативно-методической базы, регламентирующей образовательный процесс в ННГУ
	Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов физики	Фрагментарные знания теоретических основ, основных понятий, законов и моделей основных разделов физики	Неполное (содержащее существенные пробелы) знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей основных разделов физики	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы, знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей основных разделов физики	Полностью сформированное и системное знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей основных разделов физики
	Знать основные понятия, современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса	Фрагментарные знания основных понятий, современных методик и технологий организации и реализации образовательного процесса	Неполное (содержащее существенные пробелы) знание основных понятий, современных методик и технологий организации и реализации образовательного процесса	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы, знание основных понятий, современных методик и технологий организации и реализации образовательного процесса	Полностью сформированное и системное знание основных понятий, современных методик и технологий организации и реализации образовательного процесса
	Уметь проектировать, организовывать и анализировать педагогическую работу с воспитанниками (бакалаврами)	Частично освоенное умение проектировать, организовывать и анализировать педагогическую работу с воспитанниками (бакалаврами)	В целом успешное, но не системное умение проектировать, организовывать и анализировать педагогическую работу с	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проектировать, организовывать и анализировать педагогическую работу с вос-	Полностью сформированное умение проектировать, организовывать и анализировать педагогическую работу с воспитанниками

Уметь понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию. Пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями	Частично освоенное умение понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию. Пользоваться теоретическими основами, основ-	В целом успешное, но не системное умение понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию. Пользоваться теоретическими	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию. Пользоваться теоретическими основами, основными	Полностью сформированное умение понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию. Пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами
Уметь организовывать и проводить лекционные и семинарские занятия для обучающихся по программа бакалавриата	Частично освоенное умение организовывать и проводить лекционные и семинарские занятия для обучающихся по программа бакалавриата	В целом успешное, но не системное умение организовывать и проводить лекционные и семинарские занятия для обучающихся по программа бакалавриата	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение организовывать и проводить лекционные и семинарские занятия для обучающихся по про-	Полностью сформированное умение организовывать и проводить лекционные и семинарские занятия для обучающихся по программа бакалавриата
Уметь организовывать практические занятия для обучающихся по программам бакалавриата	Частично освоенное умение организовывать практические занятия для обучающихся по программам бакалавриата	В целом успешное, но не системное умение организовывать практические занятия для обучающихся по программам бакалавриата	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение организовывать практические занятия для обучающихся по программам бакалавриата	Полностью сформированное умение организовывать практические занятия для обучающихся по программам бакалавриата
Владеть навыками проектирования организации и анализа педагогической деятельности на уровне бакалавриата	Фрагментарное применение навыков проектирования организации и анализа педагогической деятельности на уровне бакалавриата	В целом успешное, но не систематическое применение навыков проектирования организации и анализа педагогической деятельности на уровне	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков проектирования организации и анализа педагогической деятельности на уровне ба-	Успешное и систематическое применение навыков проектирования организации и анализа педагогической деятельности на уровне бакалавриата
Владеть навыками первичной разработки учебно-методических пособий и учебно-методических комплексов, обеспечивающих образовательный	Фрагментарное применение навыков первичной разработки учебно-методических пособий и учебно-методических комплексов, обеспечивающих	В целом успешное, но не систематическое применение навыков первичной разработки учебно-методических пособий и учебно-методических	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков первичной разработки учебно-методических пособий и учебно-методических	Успешное и систематическое применение навыков первичной разработки учебно-методических пособий и учебно-методических комплексов,

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки владений, умений, знаний, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру оценивания.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
			ВИД	КОЛ-ВО

1	Введение	ПК-5,ПК-6	Коллоквиум	10 вопро- сов
2	Полупроводниковые диоды.	ПК-5,ПК-6		
3	Транзисторы.	ПК-5,ПК-6		
4	Тиристоры.	ПК-5,ПК-6		
5	Полевые транзисторы.	ПК-5,ПК-6		
6	Полупроводниковые приборы с использованием объемной неустойчивости	ПК-5,ПК-6		
7	Полупроводниковые приборы реагирующие на излучение.	ПК-5,ПК-6	Коллоквиум	10 вопро- сов 44 вопроса
8	Полупроводниковые излучающие приборы.	ПК-5,ПК-6		
9	Термисторы.	ПК-5,ПК-6		
10	Варисторы.	ПК-5,ПК-6		
11	Полупроводниковые термоэлектрические приборы.	ПК-5,ПК-6		
12	Датчики ЭДС Холла.	ПК-5,ПК-6		
13	Тензочувствительные полупроводниковые приборы.	ПК-5,ПК-6		

3.Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представленность оценочного средства в ФОС
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала раздела или разделов, темы дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по разделам/темам дисциплины
3	Вопросы к зачету	Итоговая форма оценки знаний	Примерный перечень вопросов и заданий к зачету по дисциплине

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ингушский государственный университет»

4. Вопросы для рубежной аттестации

Кафедра общей физики

Вопросы для коллоквиума(2курс-3 семестр)

по дисциплине: Полупроводниковые приборы

Коллоквиум № 1 (рубежный контроль 1)

Разделы дисциплины:

1	Введение
2	Полупроводниковые диоды.
3	Транзисторы.
4	Тиристоры.
5	Полевые транзисторы.
6	Полупроводниковые приборы с использованием объемной неустойчивости

Вопросы

1. Электронно-дырочный переход при нарушении равновесия
2. Концентрация не основных носителей заряда у границы p-n перехода.
3. Свойства невыпрямляющих контактов
4. Процессы в полупроводниковых диодах при больших прямых токах.
5. Емкость диода. Переходные процессы в полупроводниковых диодах.
6. Селеновые выпрямители. Плоскостные диоды с выпрямлением на контакте металл-полупроводник. СВЧ-диоды.
7. Варикапы. Надежность полупроводниковых диодов.
8. Распределение носителей заряда. Значение постоянных токов при активном режиме. Явление в транзисторах при больших токах.
9. Работа транзистора на малом переменном сигнале. Малосигнальные параметры, эквивалентные схемы.
10. Мощные транзисторы

Коллоквиум № 2 (рубежный контроль 2)**Раздел дисциплины:**

1	Полупроводниковые приборы реагирующие на излучение.
2	Полупроводниковые излучающие приборы.
3	Термисторы.
4	Варисторы.
5	Полупроводниковые термоэлектрические приборы.
6	Датчики ЭДС Холла.
7	Тензочувствительные полупроводниковые приборы.

Вопросы

1. Конструкция и технология изготовления тиристоров. Параметры и характеристики.
2. Частотные свойства полевых транзисторов. Полевые транзисторы с изолированным затвором.
3. Генераторы с ограничением накопления пространственного заряда.
4. Фотоэлектрические приборы с воздействием света на электронно-дырочный переход
5. Корпускулярно-преобразовательные приборы.
6. Основные характеристики и параметры термисторов прямого подогрева.
7. Варисторы. Позисторы.
8. Термоэлектрические генераторы, холодильники и подогреватели.
9. Основные параметры и свойства датчиков э.д.с.
10. Тензодиоды и поликристаллические тензорезисторы.

5. Методические рекомендации по проведению коллоквиумов.

Посредством проведения коллоквиумов осуществляется промежуточная аттестация по дисциплине «Физика полупроводников». На коллоквиум выносятся ключевые вопросы каждого раздела. Коллоквиум проводится в виде собеседования (устного опроса). На поставленный вопрос может отвечать как один студент, так и несколько, дополняя и расширяя ответы друг друга. Каждый студент имеет возможность ответить на несколько вопросов. Минимальное количество вопросов, позволяющее оценить текущий уровень знаний студента, – два.

6. Шкалы и критерии оценивания

При проведении текущего контроля (рубежных аттестаций) используется пятибалльная система оценивания, которая затем переводится в баллы согласно балльно-рейтинговой системе, принятой в вузе.

Шкала и критерии оценивания коллоквиума по пятибалльной системе

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

7. Материалы к зачету

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ингушский государственный университет»

Кафедра общей физики

Вопросы к зачету

(примерный перечень вопросов и заданий к зачету)

по дисциплине "Полупроводниковые приборы"
для магистров 2 курса (3 семестр)
направления подготовки 03.04.02 «Физика»
экзаменационная сессия 2018–2019 уч. года

1. Образование электронно-дырочного перехода.
2. Энергетическая диаграмма p-n перехода.
3. Методы создания p-n перехода.
4. Распределение потенциала в области объемного заряда p-n перехода.
5. Контакт между полупроводниками с одинаковым типом электропроводности.
6. Гетеропереходы.
7. Свойства невыпрямляющих контактов.
8. Структура и основные элементы полупроводниковых диодов.
9. Планарная технология изготовления полупроводниковых диодов.
10. Изготовление полупроводниковых диодов методом сплавления.
11. Вольт-амперная характеристика полупроводниковых диодов. Факторы, влияющие на прямую и обратную ветви ВАХ.
12. Токи обусловленные диффузией носителей заряда.

13. Генерация и рекомбинация носителей заряда в области объемного заряда.
14. Электрический пробой электронно-дырочного перехода.
15. ВАХ с учетом тепловыделения.
16. Влияние поверхностных явлений на ВАХ.
17. Селеновые выпрямители.
18. Высокочастотные и импульсные диоды.
19. Плоскостные диоды с выпрямлением на контакте металл-полупроводник.
20. Сверхвысокочастотные диоды.
21. Стабилитроны.
22. Стабисторы.
23. Инвертирование диодов.
24. Лавинно-пролетные диоды.
25. Туннельные диоды.
26. Обращенные диоды.
27. Варикапы.
28. Структура и основные режимы работы транзистора.
29. Пробой транзистора.
30. Стационарные характеристики транзисторов.
31. Маломощные низкочастотные и высокочастотные транзисторы.
32. Структура, конструкция и принцип действия тиристоров.
33. Параметры и характеристики тиристоров.
34. Конструкция и принципы действия полевых транзисторов с р-п переходом в качестве затвора.
35. Статистические характеристики и основные параметры полевых транзисторов.
36. Эквивалентные схемы полевых транзисторов.
37. Принцип действия генераторов Ганна.
38. Технология изготовления и параметры генераторов Ганна.
39. Фоторезисторы.
40. Гамма-датчики на основе полупроводников.
41. Рентгено-гамма – датчики.
42. Воздействие света на n-p переход.
43. Фотодиоды.
44. Фототранзисторы.
45. Фототиристоры.
46. Фотоэлементы.
47. Электролюминисцентные порошковые и пленочные излучатели.
48. Светодиоды.
49. Термисторы с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления.
50. Термисторы прямого подогрева.
51. Болометры.
52. Термисторы косвенного подогрева.
53. Позисторы.
54. Варисторы.
55. Термоэлементы.
56. Термоэлектрические генераторы.
57. Термоэлектрические холодильники.
60. Термоэлектрические подогреватели.
61. Датчики э.д.с Холла.
62. Полупроводниковые тензорезисторы.
63. Тензодиоды.
64. Поликристаллические тензорезисторы.

8. Методические рекомендации по подготовке к зачету

Подготовка студентов к зачету включает следующие стадии: самостоятельная работа в течение учебного года (семестра); непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену.

Подготовку к зачету необходимо целесообразно начать с планирования и подбора источников и литературы. Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к экзамену, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на вопросы, выносимые на экзамен. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать, так как в процессе записи включаются дополнительные моторные ресурсы памяти.

Литература для подготовки к зачету обычно рекомендуется преподавателем. Она также может быть указана в программе курса и учебно-методических пособиях.

В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания категорий и реальных проблем. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных, систематизированных знаний, аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

В этот период полезным может быть общение студентов с преподавателями по дисциплине на групповых и индивидуальных консультациях. Хорошо помогает совместная подготовка двух или нескольких обучающихся.

9. Шкала и критерии оценивания

При проведении итогового контроля используется пятибалльная система оценивания.

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы