

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФГБОУ ВО «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)**

**Современные проблемы науки и производства**

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки (специальность):** **03.04.02. Физика. Физика полупроводников. Микроэлектроника**

**Направленность ОПОП ВО:**

**Квалификация выпускника:** магистр

**Форма обучения:** очная

**Дисциплина в структуре ОПОП ВО:** базовая часть Блока 1 «Дисциплины»

**Тип дисциплины:** обязатель

**Наличие курсовой работы (проекта):** Нет

**Курс(ы) изучения дисциплины:** 2

**Семестр(ы) изучения дисциплины:** 3

Магас - 2024

## **Оглавление**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания .....	5
3. Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация .....	7
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) .....	14

# 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

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

Таблица 1

Этап (уровень) освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап (базовый, пороговый) (ОПК-1)	Знать перспективные направления развития науки и техники в своей профессиональной области и в смежных областях	Фрагментарные знания перспективных направлений развития науки и техники в своей профессиональной области и в смежных областях	Неполное (содержащее существенные пробелы) знание перспективных направлений развития науки и техники в своей профессиональной области и в смежных областях	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы, знание перспективных направлений развития науки и техники в своей профессиональной области и в смежных областях	Полностью сформированное и системное знание перспективных направлений развития науки и техники в своей профессиональной области и в смежных областях
	Уметь толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Частично освоенное умение толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия сотрудников коллектива	В целом успешное, но не системное умение толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Полностью сформированное умение толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия сотрудников
	Уметь формулировать общие требования к уровню компетенции специалистов, необходимых для инновационного развития промышленности	Частично освоенное умение формулировать общие требования к уровню компетенции специалистов, необходимых для инновационного развития промышленности	В целом успешное, но не системное умение формулировать общие требования к уровню компетенции специалистов, необходимых для инновационного развития промышленности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать общие требования к уровню компетенции специалистов, необходимых для инновационного развития промышленности	Полностью сформированное умение формулировать общие требования к уровню компетенции специалистов, необходимых для инновационного развития промышленности
	Владеть навыками организации эффективной работы небольших научных групп	Фрагментарное применение навыков организации эффективной работы небольших научных групп	В целом успешное, но не систематическое применение навыков организации эффективной работы небольших научных групп	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков организации эффективной работы небольших научных групп	Успешное и систематическое применение навыков организации эффективной работы небольших научных групп
	Владеть приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, необходимых для решения профессиональных задач	Фрагментарное применение приемов целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, необходимых для решения профессиональных задач	В целом успешное, но не систематическое применение приемов целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, необходимых для решения профессиональных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение приемов целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, необходимых для решения профессиональных задач	Успешное и систематическое применение приемов целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, необходимых для решения профессиональных задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап (базовый, пороговый) ПК-2)	(показатели достижения заданного уровня освоения)				
	Знать основные методы планирования и организации физических исследований, в том числе - междисциплинарного характера	Фрагментарные знания основных методов планирования и организации физических исследований, в том числе - междисциплинарного характера	Неполное (содержащее существенные пробелы) знание основных методов планирования и организации физических исследований, в том числе - междисциплинарного	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы, знание основных методов планирования и организации физических исследований, в том числе - междисциплинарного	Полностью сформированное и системное знание основных методов планирования и организации физических исследований, в том числе - междисциплинарного характера
	Знать основные этапы (правила) организации и работы научных семинаров и конференций	Фрагментарные знания основных этапов (правил) организации и работы научных семинаров и конференций	Неполное (содержащее существенные пробелы) знание основных этапов (правил) организации и работы научных семинаров и конференций	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы, знание основных этапов (правил) организации и работы научных семинаров и конференций	Полностью сформированное и системное знание основных этапов (правил) организации и работы научных семинаров и конференций
	Уметь выделять и систематизировать основные результаты экспериментальных / теоретических исследований и корректировать план дальнейших научных работ с учетом полученных результатов	Частично освоенное умение выделять и систематизировать основные результаты экспериментальных / теоретических исследований и корректировать план дальнейших научных работ с учетом полученных результатов	В целом успешное, но не системное умение выделять и систематизировать основные результаты экспериментальных / теоретических исследований и корректировать план дальнейших научных работ с учетом полученных результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выделять и систематизировать основные результаты экспериментальных / теоретических исследований и корректировать план дальнейших научных работ с учетом полученных результатов	Полностью сформированное умение выделять и систематизировать основные результаты экспериментальных / теоретических исследований и корректировать план дальнейших научных работ с учетом полученных результатов
	Уметь использовать технологии планирования сложных научных исследований, в том числе - междисциплинарного характера	Частично освоенное умение использовать технологии планирования сложных научных исследований, в том числе - междисциплинарного характера	В целом успешное, но не системное умение использовать технологии планирования сложных научных исследований, в том числе - междисциплинарного характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать технологии планирования сложных научных исследований, в том числе - междисциплинарного	Полностью сформированное умение использовать технологии планирования сложных научных исследований, в том числе - междисциплинарного характера
	Уметь самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований	Частично освоенное умение самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований	В целом успешное, но не системное умение самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований	Полностью сформированное умение самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований
	Уметь организовывать научные семинары и конференции	Частично освоенное умение организовывать научные семинары и конференции	В целом успешное, но не системное умение организовывать научные семинары и конференции	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение организовывать научные семинары и конференции	Полностью сформированное умение организовывать научные семинары и конференции

Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Фрагментарное применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	В целом успешное, но не систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Успешное и систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Владеть навыками коммуникации с ведущими учеными в режиме «научной конференции» или «научного семинара»	Фрагментарное применение навыков коммуникации с ведущими учеными в режиме «научной конференции» или «научного семинара»	В целом успешное, но не систематическое применение навыков коммуникации с ведущими учеными в режиме «научной конференции» или «научного семинара»	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков коммуникации с ведущими учеными в режиме «научной конференции» или «научного семинара»	Успешное и систематическое применение навыков коммуникации с ведущими учеными в режиме «научной конференции» или «научного семинара»
Владеть навыками организационной деятельности (в части организации научных семинаров для небольших научных групп)	Фрагментарное применение навыков организационной деятельности (в части организации научных семинаров для небольших научных групп)	В целом успешное, но не систематическое применение навыков организационной деятельности (в части организации научных семинаров для небольших научных групп)	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков организационной деятельности (в части организации научных семинаров для небольших научных групп)	Успешное и систематическое применение навыков организационной деятельности (в части организации научных семинаров для небольших научных групп)

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

### Шкала оценивания, показатели и критерии оценивания образовательных результатов обучающегося во время текущей аттестации

#### Шкала и критерии оценки итоговой аттестации в форме дифференциального зачета

Таблица 2

Оценка (баллы)	Уровень сформированности компетенций	Общие требования к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено» (61-100)	Высокий уровень отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки

	Базовый уровень хорошо	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
	Минимальный уровень удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Не зачтено» (менее 61)	компетенции, закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы</b>  неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

### 3. Текущий контроль успеваемости.

Для текущего контроля не создаются отдельные контрольно-измерительные материалы. Их формируют из вопросов для самопроверки.

Текущий контроль может быть представлен двумя типами контрольно-измерительных материалов:

вопросы для текущего контроля контроля;

Вопросы текущего контроля контроля (1–3 вопроса за лекцию) задаются студентам на лекциях для решения следующих задач:

контроль посещаемости;

контроль базовых знаний и принятие преподавателем решения о более углубленном изложении лекционного материала;

контроль базовых знаний и принятие преподавателем решения о проведении дополнительных занятий в рамках консультаций;

контроль базовых знаний и выдача рекомендаций преподавателям, ведущим дисциплины, обеспечивающим получение необходимых знаний и умений в рамках направления, для формирования междисциплинарной связи;

контроль усвоенных теоретических знаний – проверка остаточных знаний по дисциплине; развитие логического мышления.

**Вопросы** текущего контроля составляются из вопросов для самопроверки, которые представлены в конце каждой лекции в количестве не менее 10 штук в учебном пособии курса лекций.

Вопросы на 1-ю аттестацию

1. Что вы понимаете под идеальным кристаллом и идеальной поверхностью?
2. Что вы понимаете под реальным кристаллом и реальной поверхностью?
3. Какова природа поверхностного потенциала?
4. Какова природа уровней Тамма?
5. Какие внешние факторы оказывают влияние на свойства поверхности?
6. Какие энергетические состояния называются быстрыми?
7. Каково время установления равновесия быстрых состояний с объёмом?
8. Какие энергетические состояния называются медленными?
9. Каково время установления равновесия медленных состояний с объёмом?
10. Каковы концентрации поверхностных состояний?
11. Каковы принципиальные ограничения для традиционного подхода к управлению свойствами полупроводникового материала?
12. Что понимают под атомным кластером?
13. Что является движущей силой в образовании кластера?
14. Каковы современные методы получения структур с атомными кластерами?
15. Каковы методы исследования нанокластеров?
16. Что понимают под межфазными границами?
17. Что представляет собой полупроводниковая сверхрешетка?
18. Каковы возможности эпитаксии в формировании структур с минимальным рассогласованием по параметрам решетки?
19. Какая полупроводниковая структура называется напряженной?
20. Каковы реальные применения напряженных гетероструктур?
21. Что понимают под эпитаксией?
22. Какие поверхностные процессы происходят при выращивании тонкой пленки методом МЛЭ?
23. Чем определяется конденсация на подложку нового материала из газовой фазы?
24. Каковы преимущества метода МЛЭ?
25. Каков механизм послойного роста?
26. Каков механизм роста Вольмера – Вебера?
27. Каков механизм роста Странски – Крастанова?
28. Что представляет собой механизм роста «статистическое осаждение»?
29. Что общего между методами МЛЭ и РГФ МОС?
30. Каковы различия между методами МЛЭ и РГФ МОС?
31. Какова задача фотолитографии?
32. Что понимают под законом Мура?
33. Каков прогноз уменьшения длины затвора МДП-транзисторов?
34. Каковы минимальный размер и длина канала  $K L$ , достигаемые в настоящее время?
35. Каковы длины волн эксимерных лазеров и от чего они зависят?
36. Каковы принципиально иные, по сравнению с фотолитографией, методы получения рисунка с размерами элементов менее 100 нм?
37. Каковы виды литографии высоких энергий?

38. Какова разрешающая способность электронно-лучевого экспонирования по сравнению с фотоэкспонированием?
39. Какова основная причина разработки метода рентгеновской литографии?
40. Каковы главные преимущества рентгеновской литографии?
41. Каковы преимущества перьевой нанолитографии?
42. Каковы преимущества нанопечатной литографии?
43. Каковы возможности электронного луча как инструмента прецизионной технологии?
44. Каковы принципы электронно-лучевой обработки?
45. Почему обработка электронным лучом ведется в высоком вакууме?

#### Вопросы на 2-ю аттестацию

1. Какова поверхностная плотность излучения электронной пушки?
2. Каково место электронно-лучевой обработки в технологии микросхем?
3. Каковы условия конкуренции ионной и рентгеновской литографии?
4. В чем состоит сущность ионной литографии?
5. Какова разрешающая способность позитивных резистов в случае ионно-лучевого экспонирования?
6. Почему широкое развитие нанотехнологий связывают с появлением сканирующего микроскопа?
7. Что представляет собой эффект размерного квантования?
8. Какая гетероструктура является типичным примером эффекта размерного квантования?
9. Почему тонкие плёнки являются примером структуры с двумерным электронным газом?
10. В чём состоит важный для атомной теории принцип соответствия?
11. В чём состоит эксперимент по наблюдению магнитного эффекта Ааронова – Бома?
12. Каковы практические применения процесса туннелирования электрона?
13. Что представляет собой холодная эмиссия электронов из металлов?
14. Что понимают под нанотехнологиями?
15. Каково применение эффекта резонансного туннелирования в двухбарьерной квантовой структуре?
16. Почему кремний является основным материалом современной микроэлектроники?
17. Какие причины сдерживают использование монокристаллического кремния в оптоэлектронике?
18. Сравните электрические сопротивления монокристаллического и пористого кремния.
19. Сравните теплопроводности монокристаллического и пористого кремния.
20. Какие составы электролитов используются при формировании низкоразмерного кремния?
21. Присутствие носителей заряда какого знака необходимо для получения низкоразмерного кремния при анодировании?



22. Как классифицируется пористый кремний по размеру пор?
23. Что понимают под пористостью низкоразмерного кремния?
24. При каких значениях пористости низкоразмерный кремний генерирует видимый свет?
25. Каковы перспективы применения пористого кремния в нанoeлектронике?
26. Каковы возможности метода молекулярно-лучевой эпитаксии?
27. Что общего и в чём разница методов молекулярно-лучевой эпитаксии и роста из газовой фазы с использованием металлоорганических соединений?
28. Каковы наиболее важные индивидуальные атомные процессы, сопровождающие эпитаксиальный рост?
29. Что представляет собой послойный рост, каков его механизм?
30. Что представляет собой островковый рост, каков его механизм?
31. Что представляет собой рост Странски – Крастанова, каков его механизм?
32. Каковы принципы жидкостной эпитаксии, каково её место в технологии микро- и нанoeлектроники?
33. Каков смысл терминов «гетероэпитаксия», «гомоэпитаксия», «хемоэпитаксия»?
34. Поясните упрощённую схему ростовой камеры в установке молекулярно-лучевой эпитаксии.
35. Каковы возможности контроля структуры и элементного состава плёнок в методе молекулярно-лучевой эпитаксии?
36. В чём состоит эффект размерного квантования?
37. В чём состоит отличие микрочастиц от макрочастиц?
38. Что понимают под квантовой ямой, квантовой нитью, квантовой точкой?
39. Что понимают под дислокациями несоответствия, каковы условия их возникновения?
40. Что понимают под самоорганизацией, каков природный процесс самоорганизации твердотельных наноструктур?
41. Каковы методы исследования самоорганизованных квантовых точек?
42. В чём состоят преимущества лазеров на самоорганизованных квантовых точках по сравнению с лазерами на квантовых ямах?
43. Что представляют собой искусственные периодические структуры и почему их называют сверхрешётками?
44. Что понимают под композиционной сверхрешёткой?
45. Что понимают под легированной сверхрешёткой?

### Вопросы на 3-ю аттестацию

1. Каковы преимущества магнетронного распыления по сравнению с термическими способами осаждения?
2. Каковы возможности экспериментальной реализации многослойных систем для вакуумного ультрафиолета?

3. Каков наиболее простой способ получения многослойных структур металлов?
4. Что общего и в чём разница между потенциостатическим и гальваностатическим электролитическим осаждением?
5. Каковы особые свойства поверхностных наноструктур, определяющие перспективы их применения?
6. Каковы возможности получения поверхностных структур методом молекулярно-лучевой эпитаксии?
7. Что представляет собой химическая сборка поверхностных наноструктур?
8. Каковы перспективы низкоразмерных структур на основе пористого кремния?
9. Что представляют собой структуры кремний-на-изоляторе (КНИ)?
10. Что представляют собой углеродные нанотрубки и каковы идеи создания на их основе электронных устройств?
11. Что понимают под сверхпроводимостью?
12. Что означает термин «гелиевые температуры»?
13. Почему при абсолютном нуле электрическое сопротивление должно исчезать?
14. В каком году было открыто сверхпроводящее состояние вещества?
15. Что понимают под сверхпроводниками I рода?
16. Что понимают под сверхпроводниками II рода?
17. Кем и когда была предложена теория сверхпроводимости?
18. Каково происхождение термина «куперовская пара»?
19. Какое количество куперовских пар находится в 1 см<sup>3</sup> вещества?
20. Кто авторы наиболее популярной модели сверхпроводимости?
21. Каково происхождение термина «высокотемпературная сверхпроводимость»?
22. Что лежит в основе теоретической модели высокотемпературной сверхпроводимости, разработанной академиком В. Л. Гинзбургом?
23. Какова эволюция температуры перехода в сверхпроводящее состояние?
24. Чем объясняется интерес к высокотемпературной сверхпроводимости?
25. Каковы основные преимущества ВТСП?
26. Какой параметр определяет высокочастотные свойства ВТСП материалов?
27. Что понимают под керамическим методом получения ВТСП материалов?
28. Каковы возможности молекулярно-лучевой эпитаксии для получения ВТСП плёнок?
29. Каковы возможности золь-гель метода для получения ВТСП плёнок?
30. Каковы коммерческие применения ВТСП материалов?
31. Какие электронные приборы называются микроволновыми?
32. Каковы частоты и длины волн сверхвысокочастотного диапазона?
33. Какие теоретические и экспериментальные исследования в области распространения и взаимодействия волн стимулированы потребностями интегральной оптики СВЧ?

34. Каковы сферы применения микроволновой техники в настоящее время?
35. Какое соотношение связывает длину волны, скорость распространения волны и частоту колебаний электромагнитного поля?
36. Какова природа радиоволн?
37. Сравните скорости движения электрона и распространения электромагнитного поля по телефонному проводу.
38. От каких факторов зависит предельно достижимая скорость передачи данных?
39. Что представляет собой СВЧ-терапия?
40. Каковы параметры волн, используемых в сантиметровой и дециметровой терапии?
41. Каков смысл термина «лазер»?
42. Каков вклад отечественных ученых в создание первого твердотельного лазера?
43. Когда начался «лазерный» период оптики?
44. Что представляет собой лазер на двойной гетероструктуре (ДГС-лазер)?
45. Что представляет собой нанолазер?

#### Вопросы на 4-ю аттестацию

1. Какова роль светоизлучающих диодов в развитии микроволновых систем?
2. Каким сигналом передается информация по оптоволоконному кабелю?
3. Какова структура оптоволоконного кабеля и его недостатки?
4. Каковы характеристики оптоволоконного кабеля по помехозащищенности и секретности передаваемой информации?
5. Каковы принципиальные различия одномодового и многомодового кабеля?
6. Какой диапазон волн используется для телевизионного вещания?
7. Каково устройство наземной телевизионной передающей сети?
8. Какие спутниковые системы связи осуществляют распределение сигналов ТВ программ по территории России?
9. Каковы основные структуры построения систем кабельного телевидения?
10. Каковы основные преимущества сотовых систем телевидения?
11. Что представляет собой геостационарная орбита искусственного спутника Земли?
12. Каковы преимущества систем мобильной связи?
13. Какие этапы в своем развитии прошла сотовая связь?
14. Что представляет собой волоконно-оптические линии связи (ВОЛС)? Каковы их преимущества?
15. Какие устройства составляют элементную базу волоконнооптических линий связи?
16. Что означает термин «экстремальная электроника»?
17. Какие механизмы теплопередачи применимы к электронным устройствам?

18. Что понимают под температурной стойкостью изделий электронной техники?
19. Что понимают под пассивным способом теплоотвода?
20. Что понимают под активным способом теплоотвода?
21. Какие жидкие диэлектрики являются перспективными для охлаждения?
22. Что означает термин «криогенная электроника»? Каковы свойства криогенной электроники?
23. Что понимают под радиационной стойкостью изделий электронной техники?
24. Что происходит в электронных устройствах при воздействии радиации?
25. Каковы меры по повышению радиационной стойкости изделий электронной техники?
26. Какие проблемы в технологии полупроводниковых приборов можно решить с помощью структуры КНИ?
27. Каковы основные преимущества структур КНИ перед обычными кремниевыми подложками?
28. Каковы основные свойства технологии Smart Cut?
29. Что понимают под процессом SIMOX?
30. Каковы основные свойства технологии сращивания пластин?
31. Каково место эпитаксии в создании структур КНИ?
32. Каковы преимущества структур КНС и каковы ограничения в развитии КНС направления?
33. Каковы преимущества карбидокремниевой электроники?
34. Каковы основные направления использования приборов на карбиде кремния?
35. Какие устройства реально создаются на основе карбида кремния?
36. Какова эволюция метода получения монокристаллов карбида кремния?
37. Каковы преимущества графена как возможного материала для создания транзистора?
38. Каковы перспективы алмаза как материала экстремальной электроники?
39. Что представляет собой тиристор и почему его считают прибором силовой электроники?
40. Почему коммутационные и частотные характеристики биполярных транзисторов лучше, чем у запираемых тириستоров?
41. Сколько поколений насчитывает развитие биполярного транзистора с изолированным затвором?
42. Почему полевые транзисторы лучше защищены от радиации и температуры, чем биполярные транзисторы?
43. Каковы предельные рабочие токи и напряжения для современных МОП-транзистора?
44. Какие приборы силовой электроники наиболее распространены в устройствах мощностью до нескольких сотен киловатт?
45. Каковы основные особенности планарной технологии?

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю)**

##### **4.1. Перечень вопросов, выносимых дифференциальный зачет**

1. Что вы понимаете под идеальным кристаллом и идеальной поверхностью?
2. Что вы понимаете под реальным кристаллом и реальной поверхностью?
3. Какова природа поверхностного потенциала?
4. Какова природа уровней Тамма?
5. Какие внешние факторы оказывают влияние на свойства поверхности?
6. Какие энергетические состояния называются быстрыми?
7. Каково время установления равновесия быстрых состояний с объёмом?
8. Какие энергетические состояния называются медленными?
9. Каково время установления равновесия медленных состояний с объёмом?
10. Каковы концентрации поверхностных состояний?
11. Каковы принципиальные ограничения для традиционного подхода к управлению свойствами полупроводникового материала?
12. Что понимают под атомным кластером?
13. Что является движущей силой в образовании кластера?
14. Каковы современные методы получения структур с атомными кластерами?
15. Каковы методы исследования нанокластеров?
16. Что понимают под межфазными границами?
17. Что представляет собой полупроводниковая сверхрешетка?
18. Каковы возможности эпитаксии в формировании структур с минимальным рассогласованием по параметрам решетки?
19. Какая полупроводниковая структура называется напряженной?
20. Каковы реальные применения напряженных гетероструктур?
21. Что понимают под эпитаксией?
22. Какие поверхностные процессы происходят при выращивании тонкой пленки методом МЛЭ?
23. Чем определяется конденсация на подложку нового материала из газовой фазы?
24. Каковы преимущества метода МЛЭ?
25. Каков механизм послойного роста?
26. Каков механизм роста Вольмера – Вебера?
27. Каков механизм роста Странски – Крастанова?
28. Что представляет собой механизм роста «статистическое осаждение»?
29. Что общего между методами МЛЭ и РГФ МОС?
30. Каковы различия между методами МЛЭ и РГФ МОС?
31. Какова задача фотолитографии?
32. Что понимают под законом Мура?
33. Каков прогноз уменьшения длины затвора МДП-транзисторов?

34. Каковы минимальный размер и длина канала  $K L$ , достигаемые в настоящее время?
35. Каковы длины волн эксимерных лазеров и от чего они зависят?
36. Каковы принципиально иные, по сравнению с фотолитографией, методы получения рисунка с размерами элементов менее 100 нм?
37. Каковы виды литографии высоких энергий?
38. Какова разрешающая способность электронно-лучевого экспонирования по сравнению с фотоэкспонированием?
39. Какова основная причина разработки метода рентгеновской литографии?
40. Каковы главные преимущества рентгеновской литографии?
41. Каковы преимущества перьевой нанолитографии?
42. Каковы преимущества нанопечатной литографии?
43. Каковы возможности электронного луча как инструмента прецизионной технологии?
44. Каковы принципы электронно-лучевой обработки?
45. Почему обработка электронным лучом ведется в высоком вакууме?
46. Какова поверхностная плотность излучения электронной пушки?
47. Каково место электронно-лучевой обработки в технологии микросхем?
48. Каковы условия конкуренции ионной и рентгеновской литографии?
49. В чем состоит сущность ионной литографии?
50. Какова разрешающая способность позитивных резистов в случае ионно-лучевого экспонирования?
51. Почему широкое развитие нанотехнологий связывают с появлением сканирующего микроскопа?
52. Что представляет собой эффект размерного квантования?
53. Какая гетероструктура является типичным примером эффекта размерного квантования?
54. Почему тонкие плёнки являются примером структуры с двумерным электронным газом?
55. В чём состоит важный для атомной теории принцип соответствия?
56. В чём состоит эксперимент по наблюдению магнитного эффекта Ааронова – Бома?
57. Каковы практические применения процесса туннелирования электрона?
58. Что представляет собой холодная эмиссия электронов из металлов?
59. Что понимают под нанотехнологиями?
60. Каково применение эффекта резонансного туннелирования в двухбарьерной квантовой структуре?
61. Почему кремний является основным материалом современной микроэлектроники?
62. Какие причины сдерживают использование монокристаллического кремния в оптоэлектронике?
63. Сравните электрические сопротивления монокристаллического и пористого кремния.
64. Сравните теплопроводности монокристаллического и пористого кремния.

65. Какие составы электролитов используются при формировании низкоразмерного кремния?
66. Присутствие носителей заряда какого знака необходимо для получения низкоразмерного кремния при анодировании?
67. Как классифицируется пористый кремний по размеру пор?
68. Что понимают под пористостью низкоразмерного кремния?
69. При каких значениях пористости низкоразмерный кремний генерирует видимый свет?
70. Каковы перспективы применения пористого кремния в нанoeлектронике?
71. Каковы возможности метода молекулярно-лучевой эпитаксии?
72. Что общего и в чём разница методов молекулярно-лучевой эпитаксии и роста из газовой фазы с использованием металлоорганических соединений?
73. Каковы наиболее важные индивидуальные атомные процессы, сопровождающие эпитаксиальный рост?
74. Что представляет собой послойный рост, каков его механизм?
75. Что представляет собой островковый рост, каков его механизм?
76. Что представляет собой рост Странски – Крастанова, каков его механизм?
77. Каковы принципы жидкостной эпитаксии, каково её место в технологии микро- и нанoeлектроники?
78. Каков смысл терминов «гетероэпитаксия», «гомоэпитаксия», «хемоэпитаксия»?
79. Поясните упрощённую схему ростовой камеры в установке молекулярно-лучевой эпитаксии.
80. Каковы возможности контроля структуры и элементного состава плёнок в методе молекулярно-лучевой эпитаксии?
81. В чём состоит эффект размерного квантования?
82. В чём состоит отличие микрочастиц от макрочастиц?
83. Что понимают под квантовой ямой, квантовой нитью, квантовой точкой?
84. Что понимают под дислокациями несоответствия, каковы условия их возникновения?
85. Что понимают под самоорганизацией, каков природный процесс самоорганизации твердотельных наноструктур?
86. Каковы методы исследования самоорганизованных квантовых точек?
87. В чём состоят преимущества лазеров на самоорганизованных квантовых точках по сравнению с лазерами на квантовых ямах?
88. Что представляют собой искусственные периодические структуры и почему их называют сверхрешётками?
89. Что понимают под композиционной сверхрешёткой?
90. Что понимают под легированной сверхрешёткой?
91. Каковы преимущества магнетронного распыления по сравнению с термическими способами осаждения?
92. Каковы возможности экспериментальной реализации многослойных систем для вакуумного ультрафиолета?

93. Каков наиболее простой способ получения многослойных структур металлов?
94. Что общего и в чём разница между потенциостатическим и гальваностатическим электролитическим осаждением?
95. Каковы особые свойства поверхностных наноструктур, определяющие перспективы их применения?
96. Каковы возможности получения поверхностных структур методом молекулярно-лучевой эпитаксии?
97. Что представляет собой химическая сборка поверхностных наноструктур?
98. Каковы перспективы низкоразмерных структур на основе пористого кремния?
99. Что представляют собой структуры кремний-на-изоляторе (КНИ)?
100. Что представляют собой углеродные нанотрубки и каковы идеи создания на их основе электронных устройств?
101. Что понимают под сверхпроводимостью?
102. Что означает термин «гелиевые температуры»?
103. Почему при абсолютном нуле электрическое сопротивление должно исчезать?
104. В каком году было открыто сверхпроводящее состояние вещества?
105. Что понимают под сверхпроводниками I рода?
106. Что понимают под сверхпроводниками II рода?
107. Кем и когда была предложена теория сверхпроводимости?
108. Каково происхождение термина «куперовская пара»?
109. Какое количество куперовских пар находится в 1 см<sup>3</sup> вещества?
110. Кто авторы наиболее популярной модели сверхпроводимости?
111. Каково происхождение термина «высокотемпературная сверхпроводимость»?
112. Что лежит в основе теоретической модели высокотемпературной сверхпроводимости, разработанной академиком В. Л. Гинзбургом?
113. Какова эволюция температуры перехода в сверхпроводящее состояние?
114. Чем объясняется интерес к высокотемпературной сверхпроводимости?
115. Каковы основные преимущества ВТСП?
116. Какой параметр определяет высокочастотные свойства ВТСП материалов?
117. Что понимают под керамическим методом получения ВТСП материалов?
118. Каковы возможности молекулярно-лучевой эпитаксии для получения ВТСП плёнок?
119. Каковы возможности золь-гель метода для получения ВТСП плёнок?
120. Каковы коммерческие применения ВТСП материалов?
121. Какие электронные приборы называются микроволновыми?
122. Каковы частоты и длины волн сверхвысокочастотного диапазона?



123. Какие теоретические и экспериментальные исследования в области распространения и взаимодействия волн стимулированы потребностями интегральной оптики СВЧ?
124. Каковы сферы применения микроволновой техники в настоящее время?
125. Какое соотношение связывает длину волны, скорость распространения волны и частоту колебаний электромагнитного поля?
126. Какова природа радиоволн?
127. Сравните скорости движения электрона и распространения электромагнитного поля по телефонному проводу.
128. От каких факторов зависит предельно достижимая скорость передачи данных?
129. Что представляет собой СВЧ-терапия?
130. Каковы параметры волн, используемых в сантиметровой и дециметровой терапии?
131. Каков смысл термина «лазер»?
132. Каков вклад отечественных ученых в создание первого твердотельного лазера?
133. Когда начался «лазерный» период оптики?
134. Что представляет собой лазер на двойной гетероструктуре (ДГС-лазер)?
135. Что представляет собой нанолазер?
136. Какова роль светоизлучающих диодов в развитии микроволновых систем?
137. Каким сигналом передается информация по оптоволоконному кабелю?
138. Какова структура оптоволоконного кабеля и его недостатки?
139. Каковы характеристики оптоволоконного кабеля по помехозащищенности и секретности передаваемой информации?
140. Каковы принципиальные различия одномодового и многомодового кабеля?
141. Какой диапазон волн используется для телевизионного вещания?
142. Каково устройство наземной телевизионной передающей сети?
143. Какие спутниковые системы связи осуществляют распределение сигналов ТВ программ по территории России?
144. Каковы основные структуры построения систем кабельного телевидения?
145. Каковы основные преимущества сотовых систем телевидения?
146. Что представляет собой геостационарная орбита искусственного спутника Земли?
147. Каковы преимущества систем мобильной связи?
148. Какие этапы в своем развитии прошла сотовая связь?
149. Что представляет собой волоконно-оптические линии связи (ВОЛС)? Каковы их преимущества?
150. Какие устройства составляют элементную базу волоконнооптических линий связи?

151. Что означает термин «экстремальная электроника»?
152. Какие механизмы теплопередачи применимы к электронным устройствам?
153. Что понимают под температурной стойкостью изделий электронной техники?
154. Что понимают под пассивным способом теплоотвода?
155. Что понимают под активным способом теплоотвода?
156. Какие жидкие диэлектрики являются перспективными для охлаждения?
157. Что означает термин «криогенная электроника»? Каковы свойства криогенной электроники?
158. Что понимают под радиационной стойкостью изделий электронной техники?
159. Что происходит в электронных устройствах при воздействии радиации?
160. Каковы меры по повышению радиационной стойкости изделий электронной техники?
161. Какие проблемы в технологии полупроводниковых приборов можно решить с помощью структуры КНИ?
162. Каковы основные преимущества структур КНИ перед обычными кремниевыми подложками?
163. Каковы основные свойства технологии Smart Cut?
164. Что понимают под процессом SIMOX?
165. Каковы основные свойства технологии срачивания пластин?
166. Каково место эпитаксии в создании структур КНИ?
167. Каковы преимущества структур КНС и каковы ограничения в развитии КНС направления?
168. Каковы преимущества карбидокремниевой электроники?
169. Каковы основные направления использования приборов на карбиде кремния?
170. Какие устройства реально создаются на основе карбида кремния?
171. Какова эволюция метода получения монокристаллов карбида кремния?
172. Каковы преимущества графена как возможного материала для создания транзистора?
173. Каковы перспективы алмаза как материала экстремальной электроники?
174. Что представляет собой тиристор и почему его считают прибором силовой электроники?
175. Почему коммутационные и частотные характеристики биполярных транзисторов лучше, чем у запираемых тириستоров?
176. Сколько поколений насчитывает развитие биполярного транзистора с изолированным затвором?
177. Почему полевые транзисторы лучше защищены от радиации и температуры, чем биполярные транзисторы?

178. Каковы предельные рабочие токи и напряжения для современных МОП-транзистора?
179. Какие приборы силовой электроники наиболее распространены в устройствах мощностью до нескольких сотен киловатт?
180. Каковы основные особенности планарной технологии?

### Образцы билетов на аттестацию

#### МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

##### БИЛЕТ №1

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики  
«20» «октября» 2017 г.

Дисциплина: СПНИП. 1-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Что вы понимаете под идеальным кристаллом и идеальной поверхностью?
2. Чем определяется конденсация на подложку нового материала из газовой фазы?
3. Какова поверхностная плотность излучения электронной пушки?

Составитель:

А.Х. Матиев

#### МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

##### БИЛЕТ №2

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики  
«20» «октября» 2017 г.

Дисциплина: СПНИП. 1-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

46. Какие внешние факторы оказывают влияние на свойства поверхности?
47. Что понимают под межфазными границами?
48. Что понимают под законом Мура?

Составитель:

А.Х. Матиев

#### МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

##### БИЛЕТ №3

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики  
«20» «октября» 2017 г.

Дисциплина: СПНИП. 1-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Что вы понимаете под реальным кристаллом и реальной поверхностью?
2. Каков механизм послойного роста?
3. Почему обработка электронным лучом ведется в высоком вакууме?

Составитель: <span style="float: right;">А.Х. Матиев</span>
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<b>БИЛЕТ №4</b>  <div style="text-align: right;">             «УТВЕРЖДАЮ»              Зав. кафедрой общей физики              «20» «октября» 2017 г.           </div>
Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>1-Я АТТЕСТАЦИЯ</u>
Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы возможности эпитаксии в формировании структур с минимальным рассогласованием по параметрам решетки?</li> <li>2. Каково время установления равновесия быстрых состояний с объёмом?</li> <li>3. Каковы преимущества перьевой нанолитографии?</li> </ol>
Составитель: <span style="float: right;">А.Х. Матиев</span>
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<b>БИЛЕТ №5</b>  <div style="text-align: right;">             «УТВЕРЖДАЮ»              Зав. кафедрой общей физики              «20» «октября» 2017 г           </div>
Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>1-Я АТТЕСТАЦИЯ</u>
Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>
<u>03.04.02 Физика</u>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы минимальный размер и длина канала <math>K L</math>, достигаемые в настоящее время?</li> <li>2. Каковы принципы электронно-лучевой обработки?</li> <li>3. Какая полупроводниковая структура называется напряженной?</li> </ol>
Составитель: <span style="float: right;">А.Х. Матиев</span>
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<b>БИЛЕТ №6</b>  <div style="text-align: right;">             «УТВЕРЖДАЮ»              Зав. кафедрой общей физики              «20» «октября» 2017 г           </div>
Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>1-Я АТТЕСТАЦИЯ</u>
Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какова природа уровней Тамма?</li> <li>2. Какие поверхностные процессы происходят при выращивании тонкой пленки методом МЛЭ?</li> <li>3. Каковы возможности электронного луча как инструмента прецизионной</li> </ol>

технологии?

Составитель:

А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №7**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «октября» 2017 г

Дисциплина: СПНИП. 1-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность Ф03.04.02 изика

1. Каков механизм роста Странски – Крастанова?
2. Каковы преимущества нанопечатной литографии?
3. Какие энергетические состояния называются медленными?

Составитель:

А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №8**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «октября» 2017 г

Дисциплина: СПНИП. 1-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Что является движущей силой в образовании кластера?
2. Что понимают под эпитаксией?
3. Каковы главные преимущества рентгеновской литографии?

Составитель:

А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №9**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «октября» 2017 г

Дисциплина: СПНИП. 1-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Каковы концентрации поверхностных состояний?
2. Что представляет собой полупроводниковая сверхрешетка?
3. Какова разрешающая способность электронно-лучевого экспонирования по

4.	сравнению с фотоэкспонированием?	
	Составитель:	А.Х. Матиев
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b> <b>ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>		
<b>БИЛЕТ №10</b>  <div style="text-align: right;">«УТВЕРЖДАЮ»  Зав. кафедрой общей физики  «20» «октября» 2017 г</div>		
Дисциплина: <u>СПНИП.</u> 1-Я АТТЕСТАЦИЯ		
Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимают под атомным кластером?</li> <li>2. Каков механизм роста Вольмера – Вебера?</li> <li>3. Каковы виды литографии высоких энергий?</li> </ol>		
	Составитель:	А.Х. Матиев

<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b> <b>ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>	
<b>БИЛЕТ №1</b>  <div style="text-align: right;">«УТВЕРЖДАЮ»  Зав. кафедрой общей физики  «20» «декабря» 2017 г.</div>	
Дисциплина: <u>СПНИП.</u> 2-Я АТТЕСТАЦИЯ	
Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>49. Каково место электронно-лучевой обработки в технологии микросхем?</li> <li>50. Сравните теплопроводности монокристаллического и пористого кремния.</li> <li>51. Что представляют собой искусственные периодические структуры и почему их</li> </ol>	

называют сверхрешётками?

Составитель: А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №2**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «декабря» 2017 г.

Дисциплина: СПНИП. 2-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Почему широкое развитие нанотехнологий связывают с появлением сканирующего микроскопа?
2. Каковы наиболее важные индивидуальные атомные процессы, сопровождающие эпитаксиальный рост?
3. Что понимают под композиционной сверхрешёткой?

Составитель: А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №3**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «декабря» 2017 г.

Дисциплина: СПНИП. 2-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Какова разрешающая способность позитивных резистов в случае ионно-лучевого экспонирования?
2. Как классифицируется пористый кремний по размеру пор?
3. Что понимают под самоорганизацией, каков природный процесс самоорганизации твердотельных наноструктур?

Составитель: А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №4**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «декабря» 2017 г.

Дисциплина: СПНИП. 21-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Что представляет собой эффект размерного квантования?
2. Каковы перспективы применения пористого кремния в наноэлектронике?
3. Каковы методы исследования самоорганизованных квантовых точек?

Составитель: А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №5**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зав. кафедрой общей физики  
«20» «декабря» 2017 г

Дисциплина: СПНИП. 2-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Какая гетероструктура является типичным примером эффекта размерного квантования?
2. Что представляет собой послонный рост, каков его механизм?
3. Что понимают под квантовой ямой, квантовой нитью, квантовой точкой?

Составитель: А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №6**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зав. кафедрой общей физики  
«20» «декабря» 2017 г

Дисциплина: СПНИП. 2-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Почему тонкие плёнки являются примером структуры с двумерным электронным газом?
2. Какие причины сдерживают использование монокристаллического кремния в оптоэлектронике?
3. Что понимают под легированной сверхрешёткой?

Составитель: А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №7**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зав. кафедрой общей физики  
«20» «декабря» 2017 г

Дисциплина: СПНИП. 2-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. В чём состоит важный для атомной теории принцип соответствия?
2. Что понимают под пористостью низкоразмерного кремния?
3. В чём состоят преимущества лазеров на самоорганизованных квантовых



точках по сравнению с лазерами на квантовых ямах?

Составитель:

А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №8**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «декабря» 2017 г

Дисциплина: СПНИП. 2-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. В чём состоит эксперимент по наблюдению магнитного эффекта Аароно-ва – Бома?
2. Что представляет собой островковый рост, каков его механизм?
3. Что понимают под дислокациями несоответствия, каковы условия их возникновения?

Составитель:

А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №9**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «декабря» 2017 г

Дисциплина: СПНИП. 2-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Каковы практические применения процесса туннелирования электрона?
2. Что представляет собой рост Странски – Крастанова, каков его механизм?
3. В чём состоит отличие микрочастиц от макрочастиц?

Составитель:

А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №10**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «декабря» 2017 г

Дисциплина: СПНИП. 2-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Что понимают под нанотехнологиями?
2. При каких значениях пористости низкоразмерный кремний генерирует видимый свет?

3. В чём состоит эффект размерного квантования?

Составитель:

А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №1**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «февраля» 2018 г.

Дисциплина: СПНИП. 3-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02

Физика

52. Каковы преимущества магнетронного распыления по сравнению с термическими способами осаждения?
53. Чем объясняется интерес к высокотемпературной сверхпроводимости?
54. Что представляет собой СВЧ-терапия?

Составитель:

А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №2**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «февраля» 2018 г.

Дисциплина: СПНИП. 3-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Каковы возможности экспериментальной реализации многослойных систем для вакуумного ультрафиолета?
2. Что лежит в основе теоретической модели высокотемпературной сверхпроводимости, разработанной академиком В. Л. Гинзбургом?
3. Какие электронные приборы называются микроволновыми?

Составитель: <span style="float: right;">А.Х. Матиев</span>
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<b>БИЛЕТ №3</b>
«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой общей физики «20» «февраля» 2018 г.
Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>3-Я АТТЕСТАЦИЯ</u>
Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что общего и в чём разница между потенциостатическим и гальваностатическим электролитическим осаждением?</li> <li>2. Какое количество куперовских пар находится в 1 см<sup>3</sup> вещества?</li> <li>3. Каковы параметры волн, используемых в сантиметровой и дециметровой терапии?</li> </ol>
Составитель: <span style="float: right;">А.Х. Матиев</span>
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<b>БИЛЕТ №4</b>
«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой общей физики «20» «февраля» 2018 г.
Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>3-Я АТТЕСТАЦИЯ</u>
Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы особые свойства поверхностных наноструктур, определяющие перспективы их применения?</li> <li>2. Что понимают под сверхпроводниками I рода?</li> <li>3. От каких факторов зависит предельно достижимая скорость передачи данных?</li> </ol>
Составитель: <span style="float: right;">А.Х. Матиев</span>
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<b>БИЛЕТ №5</b>
«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой общей физики «20» «февраля» 2018 г.
Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>3-Я АТТЕСТАЦИЯ</u>
Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы возможности получения поверхностных структур методом молекулярно-лучевой эпитаксии?</li> <li>2. Каковы возможности молекулярно-лучевой эпитаксии для получения ВТСП пленок?</li> <li>3. Сравните скорости движения электрона и распространения электромагнитного поля по телефонному проводу.</li> </ol>

Составитель: <span style="float: right;">А.Х. Матиев</span>
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<b>БИЛЕТ №6</b>  <div style="text-align: right;">«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой общей физики «20» «февраля» 2018 г</div> Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>3-Я АТТЕСТАЦИЯ</u>  Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что представляет собой химическая сборка поверхностных наноструктур?</li> <li>2. Каковы возможности золь-гель метода для получения ВТСП пленок?</li> <li>3. Какое соотношение связывает длину волны, скорость распространения волны и частоту колебаний электромагнитного поля?</li> </ol> <div style="text-align: center; padding-top: 10px;">             Составитель: <span style="float: right;">А.Х. Матиев</span> </div>
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<b>БИЛЕТ №7</b>  <div style="text-align: right;">«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой общей физики «20» «февраля» 2018 г</div> Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>3-Я АТТЕСТАЦИЯ</u>  Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы перспективы низкоразмерных структур на основе пористого кремния?</li> <li>2. Что понимают под сверхпроводниками II рода?</li> <li>3. Какие теоретические и экспериментальные исследования в области распространения и взаимодействия волн стимулированы потребностями интегральной оптики СВЧ?</li> </ol> <div style="text-align: center; padding-top: 10px;">             Составитель: <span style="float: right;">А.Х. Матиев</span> </div>
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<b>БИЛЕТ №8</b>  <div style="text-align: right;">«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой общей физики «20» «февраля» 2013 г</div> Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>3-Я АТТЕСТАЦИЯ</u>  Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что представляют собой структуры кремний-на-изоляторе (КНИ)?</li> <li>2. Почему при абсолютном нуле электрическое сопротивление должно исчезать?</li> <li>3. Какова природа радиоволн?</li> </ol>

Составитель:

А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

**БИЛЕТ №9**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «февраля» 2013 г

Дисциплина: СПНИП. 3-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Что понимают под сверхпроводимостью?
2. Каковы основные преимущества ВТСП?
3. Каковы сферы применения микроволновой техники в настоящее время?

Составитель:

А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

**БИЛЕТ №10**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «февраля» 2013 г

Дисциплина: СПНИП. 3-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Что представляют собой углеродные нанотрубки и каковы идеи создания на их основе электронных устройств?
2. Какова эволюция температуры перехода в сверхпроводящее состояние?
3. Каковы частоты и длины волн сверхвысокочастотного диапазона?

Составитель:

А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №1**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «мая» 2018 г.

Дисциплина: СПНИП. 4-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Что представляет собой лазер на двойной гетероструктуре (ДГС-лазер)?
2. Какие устройства составляют элементную базу волоконнооптических линий связи?
3. Каковы основные свойства технологии Smart Cut?

Составитель:

А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №2**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «мая» 2018 г.

Дисциплина: СПНИП. 4-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Что представляет собой нанолазер?
2. Что представляет собой геостационарная орбита искусственного спутника Земли?
3. Каковы основные свойства технологии сращивания пластин?

Составитель:

А.Х. Матиев

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №3**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой общей физики

«20» «мая» 2018 г.

Дисциплина: СПНИП. 4-Я АТТЕСТАЦИЯ

Факультет: Физико-математический. Специальность 03.04.02 Физика

1. Каким сигналом передается информация по оптоволоконному кабелю?
2. Какие механизмы теплопередачи применимы к электронным устройствам?
3. Каковы преимущества карбидокремниевой электроники?

Составитель: <span style="float: right;">А.Х. Матиев</span>
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b> <b>ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<hr style="border: 1px solid black;"/> <p><b>БИЛЕТ №4</b></p> <p style="text-align: right;">«УТВЕРЖДАЮ»          Зав. кафедрой общей физики          «20» «мая» 2018 г.</p> <p>Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>4-Я АТТЕСТАЦИЯ</u></p> <p>Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какова структура оптоволоконного кабеля и его недостатки?</li> <li>2. Что представляет собой волоконно-оптические линии связи (ВОЛС)? Каковы их преимущества?</li> <li>3. Каковы преимущества графена как возможного материала для создания транзистора?</li> </ol> <p style="text-align: center; padding-top: 20px;">Составитель: <span style="float: right;">А.Х. Матиев</span></p>
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b> <b>ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<hr style="border: 1px solid black;"/> <p><b>БИЛЕТ №5</b></p> <p style="text-align: right;">«УТВЕРЖДАЮ»          Зав. кафедрой общей физики          «20» «мая» 2018 г.</p> <p>Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>4-Я АТТЕСТАЦИЯ</u></p> <p>Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы характеристики оптоволоконного кабеля по помехозащищенности и секретности передаваемой информации?</li> <li>2. Каковы меры по повышению радиационной стойкости изделий электронной техники?</li> <li>3. Каковы основные особенности планарной технологии?</li> </ol> <p style="text-align: center; padding-top: 20px;">Составитель: <span style="float: right;">А.Х. Матиев</span></p>
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b> <b>ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<hr style="border: 1px solid black;"/> <p><b>БИЛЕТ №6</b></p> <p style="text-align: right;">«УТВЕРЖДАЮ»          Зав. кафедрой общей физики          «20» «мая» 2018 г.</p> <p>Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>4-Я АТТЕСТАЦИЯ</u></p> <p>Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы принципиальные различия одномодового и многомодового кабеля?</li> <li>2. Какие жидкие диэлектрики являются перспективными для охлаждения?</li> <li>3. Почему полевые транзисторы лучше защищены от радиации и темпера-</li> </ol>

туры, чем биполярные транзисторы? Составитель: А.Х. Матиев
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b> <b>ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<b>БИЛЕТ №7</b>
«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой общей физики «20» «мая» 2018 г
Дисциплина: <u>СПНИП.</u> 4-Я АТТЕСТАЦИЯ
Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой диапазон волн используется для телевизионного вещания?</li> <li>2. Что происходит в электронных устройствах при воздействии радиации?</li> <li>3. Какие приборы силовой электроники наиболее распространены в устройствах мощностью до нескольких сотен киловатт?</li> </ol>
Составитель: А.Х. Матиев
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b> <b>ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<b>БИЛЕТ №8</b>
«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой общей физики «20» «мая» 2018 г
Дисциплина: <u>СПНИП.</u> 4-Я АТТЕСТАЦИЯ
Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каково устройство наземной телевизионной передающей сети?</li> <li>2. Что означает термин «криогенная электроника»? Каковы свойства криогенной электроники?</li> <li>3. Каковы предельные рабочие токи и напряжения для современных МОП-транзистора?</li> </ol>
Составитель: А.Х. Матиев
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b> <b>ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>
<b>БИЛЕТ №9</b>
«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой общей физики «20» «мая» 2013 г
Дисциплина: <u>СПНИП.</u> 4-Я АТТЕСТАЦИЯ
Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие спутниковые системы связи осуществляют распределение сигналов ТВ программ по территории России?</li> <li>2. Каковы основные преимущества структур КНИ перед обычными микремни-</li> </ol>



евыми подложками? 3. Почему коммутационные и частотные характеристики биполярных транзисторов лучше, чем у запираемых тиристоров	
Составитель: А.Х. Матиев	
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>	
<hr/> <p style="text-align: center;"><b>БИЛЕТ №10</b></p> <p style="text-align: center;">«УТВЕРЖДАЮ»</p> <p style="text-align: center;">Зав. кафедрой общей физики</p> <p style="text-align: center;">«20» «мая» 2013 г</p>	
Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>4-Я АТТЕСТАЦИЯ</u>	
Факультет: <u>Физико-математический.</u> Специальность <u>03.04.02 Физика</u>	
1. Каковы основные структуры построения систем кабельного телевидения? 2. Что понимают под температурной стойкостью изделий электронной техники? 3. Что представляет собой тиристор и почему его считают прибором силовой электроники?	
Составитель: А.Х. Матиев	

## 4.2 Образцы билетов на экзамен

<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>	
<hr/> <p style="text-align: center;"><b>БИЛЕТ №1</b></p>	
Дисциплина: <u>СПНИП.</u> <u>ДИФЗАЧЕТ</u>	
Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)	
1. Что вы понимаете под идеальным кристаллом и идеальной поверхностью? 2. Каково место электронно-лучевой обработки в технологии микросхем? 3. Каковы преимущества магнетронного распыления по сравнению с термическими способами осаждения? 4. Что представляет собой лазер на двойной гетероструктуре (ДГС-лазер)?	
<p style="text-align: center;">«УТВЕРЖДАЮ»</p>	
<p style="text-align: center;">«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой _____</p>	

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №2**

Дисциплина: СПНИП. ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Какие внешние факторы оказывают влияние на свойства поверхности?
2. Почему широкое развитие нанотехнологий связывают с появлением сканирующего микроскопа?
3. Каковы возможности экспериментальной реализации многослойных систем для вакуумного ультрафиолета?
4. Что представляет собой нанолазер?

«УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №3**

Дисциплина: СПНИП. ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Что вы понимаете под реальным кристаллом и реальной поверхностью?
2. Какова разрешающая способность позитивных резистов в случае ионно-лучевого экспонирования?
3. Что общего и в чём разница между потенциостатическим и гальваностатическим электролитическим осаждением?
4. Каким сигналом передается информация по оптоволоконному кабелю?

«УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №4**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Каковы возможности эпитаксии в формировании структур с минимальным рассогласованием по параметрам решетки?
2. Что представляет собой эффект размерного квантования?
3. Каковы особые свойства поверхностных наноструктур, определяющие перспективы их применения?
4. Какова структура оптоволоконного кабеля и его недостатки?

«УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №5**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Каковы минимальный размер и длина канала  $K L$ , достигаемые в настоящее время?
2. Какая гетероструктура является типичным примером эффекта размерного квантования?
3. Каковы возможности получения поверхностных структур методом молекулярно-лучевой эпитаксии?
4. Каковы характеристики оптоволоконного кабеля по помехозащищенности и секретности передаваемой информации?

«УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №6**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Какова природа уровней Тамма?
2. Почему тонкие плёнки являются примером структуры с двумерным электронным газом?
3. Что представляет собой химическая сборка поверхностных наноструктур?
4. Каковы принципиальные различия одномодового и многомодового кабеля?

«УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №7**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Каков механизм роста Странски – Крастанова?
2. В чём состоит важный для атомной теории принцип соответствия?
3. Каковы перспективы низкоразмерных структур на основе пористого кремния?
4. Какой диапазон волн используется для телевизионного вещания?

«УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №8**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Что является движущей силой в образовании кластера?
2. В чём состоит эксперимент по наблюдению магнитного эффекта Аароно-ва – Бома?
3. Что представляют собой структуры кремний-на-изоляторе (КНИ)?
4. Каково устройство наземной телевизионной передающей сети?

УТВЕРЖДАЮ

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №9**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Каковы концентрации поверхностных состояний?
2. Каковы практические применения процесса туннелирования электрона?
3. Что понимают под сверхпроводимостью?
4. Какие спутниковые системы связи осуществляют распределение сигналов ТВ программ по территории России?

УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №10**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Что понимают под атомным кластером?
2. Что понимают под нанотехнологиями?
3. Что представляют собой углеродные нанотрубки и каковы идеи создания на их основе электронных устройств?
4. Каковы основные структуры построения систем кабельного телевидения?

УТВЕРЖДАЮ

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №11**

Дисциплина: СПНИП. ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Что вы понимаете под идеальным кристаллом и идеальной поверхностью?
2. Каково место электронно-лучевой обработки в технологии микросхем?
3. Каковы преимущества магнетронного распыления по сравнению с термическими способами осаждения?
4. Что представляет собой лазер на двойной гетероструктуре (ДГС-лазер)?

«УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №12**

Дисциплина: СПНИП. ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Какие внешние факторы оказывают влияние на свойства поверхности?
2. Почему широкое развитие нанотехнологий связывают с появлением сканирующего микроскопа?
3. Каковы возможности экспериментальной реализации многослойных систем для вакуумного ультрафиолета?
4. Что представляет собой нанолазер?

«УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №13**

Дисциплина: СПНИП. ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Что вы понимаете под реальным кристаллом и реальной поверхностью?
2. Какова разрешающая способность позитивных резистов в случае ионно-лучевого экспонирования?
3. Что общего и в чём разница между потенциостатическим и гальваностатическим электролитическим осаждением?
4. Каким сигналом передается информация по оптоволоконному кабелю?
- 5.

«УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №14**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Каковы возможности эпитаксии в формировании структур с минимальным рассогласованием по параметрам решетки?
2. Что представляет собой эффект размерного квантования?
3. Каковы особые свойства поверхностных наноструктур, определяющие перспективы их применения?
4. Какова структура оптоволоконного кабеля и его недостатки?

«УТВЕРЖДАЮ

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №15**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Каковы минимальный размер и длина канала  $K L$ , достигаемые в настоящее время?
2. Какая гетероструктура является типичным примером эффекта размерного квантования?
3. Каковы возможности получения поверхностных структур методом молекулярно-лучевой эпитаксии?
4. Каковы характеристики оптоволоконного кабеля по помехозащищенности и секретности передаваемой информации?

«УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №16**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Какова природа уровней Тамма?
2. Почему тонкие плёнки являются примером структуры с двумерным электронным газом?
3. Что представляет собой химическая сборка поверхностных наноструктур?
4. Каковы принципиальные различия одномодового и многомодового кабеля?

«УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №17**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Каков механизм роста Странски – Крастанова?
2. В чём состоит важный для атомной теории принцип соответствия?
3. Каковы перспективы низкоразмерных структур на основе пористого кремния?
4. Какой диапазон волн используется для телевизионного вещания?

«УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №18**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Что является движущей силой в образовании кластера?
2. В чём состоит эксперимент по наблюдению магнитного эффекта Аароно-ва – Бома?
3. Что представляют собой структуры кремний-на-изоляторе (КНИ)?
4. Каково устройство наземной телевизионной передающей сети?

УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №19**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Каковы концентрации поверхностных состояний?
2. Каковы практические применения процесса туннелирования электрона?
3. Что понимают под сверхпроводимостью?
4. Какие спутниковые системы связи осуществляют распределение сигналов ТВ программ по территории России?

УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИЛЕТ №20**

Дисциплина: СПНИП ДИФЗАЧЕТ

Специальность «Физика» (Физика полупроводников. Микроэлектроника)

1. Что понимают под атомным кластером?
2. Что понимают под нанотехнологиями?
3. Что представляют собой углеродные нанотрубки и каковы идеи создания на их основе электронных устройств?
4. Каковы основные структуры построения систем кабельного телевидения?

УТВЕРЖДАЮ»

«20» «мая» 2018 г Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Шкала и критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета**

Оценка (баллы)	Уровень сформированности компетенций	Общие требования к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено» (61-100)  отлично	Высокий уровень	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки
	Базовый уровень	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
	Минимальный уровень	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены,



		отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Не зачтено» (менее 61)	компетенции, закреплённые за дисциплиной, ПК-2, ПК-5 несформированы	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.