

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор – проректор по научной  
работе, инновационной деятельности и  
стратегическому развитию  
Галачиева С.В.



**ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступающих на обучение по программе подготовки  
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
по специальной дисциплине

Группа научных специальностей: 2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь  
Научная специальность: 2.2.2. «Электронная компонентная база микро- и  
наноэлектроники, квантовых устройств»

**Формы обучения:** очная

**Срок обучения:** 4 года

Владикавказ, 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	2
2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ.....	3
3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ.....	4
ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ .....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА.....	4
5. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ.....	5
6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.....	8
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ.....	8
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	9
9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	10
10. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА.....	12

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности  
**2.2.2. «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых**

устройств» разработана с учетом: Паспорта научной специальности по специальности **2.2.2. «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств».**

Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена. Экзаменационный билет включает три вопроса из разделов настоящей программы. Поступающий, получив билет, письменно готовит конспект ответа на вопросы, устно отвечает на вопросы билета, а также на дополнительные вопросы членов приемной комиссии. Продолжительность экзамена составляет 30 - 45 минут.

Главной целью экзамена является оценка базовых научных знаний, научных интересов и потенциальных возможностей абитуриента в избранной сфере научно-исследовательской работы.

Поступающие в аспирантуру должны обладать глубокими знаниями программного содержания теоретических дисциплин, иметь представление о фундаментальных направлениях, разрабатываемых в избранной области, ориентироваться в разных точках зрения на рассматриваемые проблемы, логично излагать материал, уметь показать навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом, проявить способность к анализу исследуемого материала, свободно оперировать фактами.

В основу программы вступительных испытаний в аспирантуру положены профессиональные дисциплины, изучаемые при обучении в образовательной организации уровень образования: специалист, магистр.

## **2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

- Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118;

- Паспортом научной специальности ВАК РФ (5.2.3 «Региональная и отраслевая экономика»);

- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов

(адъюнктов), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951;

- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122;

- Программы аспирантуры разрабатываются в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов.

- Программы аспирантуры разрабатываются по научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются

ученые степени, утверждаемой Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (далее – научные специальности).

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ**

К освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования – специалитет или магистратура.

Претендент на поступление в аспирантуру должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранному научному направлению.

Требования к уровню специализированной подготовки, необходимому для освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров, и условия конкурсного отбора включают:

**навыки:**

- владение самостоятельной научно-исследовательской и научно- педагогической деятельностью, требующей широкого образования в группе научных специальностей 2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь;

**умения:**

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно- исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний в группе научных специальностей 2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь;

**знания:**

- исторических этапов развития современного состояния и перспектив экономической науки;
- принципов построения и методологии исследований в отрасли науки: экономические науки.

Программа включает содержание основных профессиональных дисциплин, знание которых необходимо для успешной работы над научной квалификационной работой (диссертацией) в соответствии с основной образовательной программой подготовки: 2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь.

Поступающим в аспирантуру предлагаются вопросы и задания по всем разделам направления исследований, на которые должны быть даны четкие, аргументированные

Поступающий на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре должен:

**Знать:** основные тенденции проектирования микро- и наноэлектроники схем и устройств различного функционального назначения.

**Уметь:** определять цели и обеспечивать проектирование приборов микро- и наноэлектроники, технологичность радиоэлектронных компонентов и приборов квантовой электроники.

**Владеть:** современными методами информационных технологий, проектирования приборов микро- и наноэлектроники и систем электронной техники, включая квантовую электронику.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

Содержание программы структурировано по следующим разделам:

1. Физика полупроводников.
2. Приборы твердотельной электроники и микроэлектроники.
3. Технологические процессы электронной техники.
4. Основы нанoeлектроники.

Вступительные испытания проводятся в письменной форме по билетам. Билет состоит из двух вопросов.

## 5. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Природа химической связи в полупроводниках. Структура кристаллов. Идеальные и реальные кристаллы. Дефекты в кристаллах. Свойства основных монокристаллических материалов микроэлектроники: Si, GaAs, Ge.

2. Поликристаллические и амфорные полупроводники. Зонная теория твердого тела. Энергетические спектры электронов в металлах, полупроводниках, диэлектриках. Зона проводимости и валентная зона. Эффективная масса электрона и дырки. Собственные и примесные полупроводники. Роль донорных и акцепторных примесей.

3. Основы статистической физики. Функция распределения Ферми-Дирака. Концентрация электронов и дырок в зонах. Температурные зависимости. Распределение Больцмана. Критерий вырождения электронного газа. Вырожденные и невырожденные полупроводники.

4. Рекомбинация носителей. Рекомбинация «зона-зона» и рекомбинация через примеси и дефекты. Теория рекомбинации Шокли-Рида. Диффузионная длина и время жизни свободных носителей заряда. Поверхностная рекомбинация.

5. Электропроводность полупроводников. Поведение свободных носителей заряда в слабом электрическом поле. Взаимодействие с фононами, примесными атомами, дефектами. Подвижность электронов и дырок. Условие электронейтральности. Диффузия и дрейф носителей заряда. Соотношение Эйнштейна.

6. Свободные носители заряда в сильном электрическом поле. Горячие электроны. Лавинное умножение в полупроводниках. Электрические домены и токовые шнуры. Эффект Ганна.

7. Уравнение для плотности электрического тока в полупроводниках. Уравнение непрерывности. Уравнение Пуассона. Электронно-дырочный переход (p-n). Инжекция и экстракция неосновных носителей заряда. Вольт-амперная и вольт-фарадная характеристики p-n перехода. Токи носителей заряда в p-n переходе, квазиуровни Ферми.

8. Коэффициент инжекции. Генерация и рекомбинация носителей в p-n переходе. Барьерная и диффузионная ёмкость. Пробой p-n перехода: тепловой, лавинный, туннельный.

9. Гетеропереходы. Контакт металл-проводник. Омический и выпрямляющий переходы Шоттки. Поверхностные состояния. Структуры металл-диэлектрик-полупроводник (МДП). Полевой эффект в МДП-структурах.

10. Теплопроводность полупроводников. Термоэлектрические явления.

Термо- и гальваномагнитные эффекты. Эффект Холла.

11. Поглощение излучения в полупроводниках. Прямые и не прямые переходы носителей заряда. Виды люминесценции: инжекторная, катодо-фотолюминесценция. Электролюминесценция порошковых и пленочных полупроводников Основные материалы оптоэлектроники: соединения  $A^3B^5$  и  $A^2B^6$ . Электро-, магнито- и акустооптические эффекты в твердых телах.

12. Полупроводниковые диоды. Основные параметры и характеристики диодов, их зависимость от температуры и режима. Эквивалентные схемы. Импульсные и частотные свойства диодов.

13. Выпрямительные и импульсные диоды. Диоды с накоплением заряда. Варикапы. Стабилитроны. Туннельные и обращенные диоды Лавинно-пролетные диоды. Диоды Шоттки. Диоды Ганна. Диоды для СВЧ.

14. Биополярные транзисторы. Структура и принцип действия.

15. Распределение носителей в областях транзисторов. Эффект Эрли. Основные параметры и характеристики транзисторов, их зависимость от температуры и режима. Эквивалентные схемы и математические модели транзистора: модели Эберса-Молла, Линвилла, зарядовая. Импульсные и частотные свойства транзисторов. Работа транзистора при высоком уровне инжекции. Пробой транзистора и смыкание переходов. Шумы в транзисторах. Мощные транзисторы. СВЧ транзисторы.

16. Тиристоры, принцип их действия и классификация. Основные параметры и характеристики.

17. Полевые транзисторы МДП, с p-n переходом и с барьером Шоттки. Принцип действия. Модуляция глубины канала. Основные параметры и характеристики полевых транзисторов. Эквивалентные схемы полевых транзисторов. Частотные и импульсные свойства полевых транзисторов. Шумы полевых транзисторов в диапазоне низких частот и на СВЧ. МДП транзисторы с индуцированным и -встроенным каналами. МНОП-структуры.

18. Интегральные микросхемы. Элементы ИС: транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы в составе ИС. Классификация ИС по конструктивно-технологическому и функциональному решению. Цифровые и аналоговые ИС. Полупроводниковые ЗУ и микропроцессоры. Биполярные ТТЛ, ЭСЛ и И2 Л- схемы, МДП-ИС: с p- и n- каналами, К/МОП.

19. Приборы с зарядовой связью. Принцип действия, основные параметры и области применения.

20. Оптоэлектронные приборы. Назначение и области применения. Фотоприемники: фотодиоды, фототранзисторы, фоторезисторы, лавинные фотодиоды. Основные параметры и характеристики: фоточувствительность, обнаружительная способность, быстродействие. Солнечные батареи. Полупроводниковые излучатели: светодиоды и лазеры. Приборы для систем отображения информации.

21. Оптроны и оптоэлектронные интегральные схемы. Термоэлектрические и гальваномагнитные полупроводниковые приборы. Твердотельные датчики, включая микроэлектронные преобразователи информации.

22. Акустоэлектроника, магнитоэлектроника, криоэлектроника (общее представление). Функциональная электроника.

23. Определение кристаллографической ориентации полупроводников.

Ориентированная резка, шлифовка и полировка пластин. Станки для полировки полупроводника.

24. Химическое травление и химическая полировка германия, кремния и арсенида галлия. Химико-механическая полировка. Финишная очистка пластин. Методы контроля качества очистки. Пленарная технология. Физические основы процесса диффузии.

25. Основные уравнения. Граничные условия и расчетные формулы для наиболее важных частных случаев диффузии. Практические методы проведения диффузионных процессов. Структурные схемы диффузионных печей.

26. Методы получения электронных и ионных пучков. Ионное легирование. Плазмохимические и ионно-плазменные методы обработки полупроводниковых, диэлектрических и металлических слоев. Дефекты, вносимые электронно-ионной обработкой, их устранение. Конструктивные схемы основных типов оборудования для электронно-ионной и ионно-химической обработки.

27. Эпитаксия. Практические методы эпитаксиального выращивания Si. Методы контроля эпитаксиальных слоев. Распределение примесей в эпитаксиальных слоях. Дефекты эпитаксиальных пленок. Получение эпитаксиальных гетеропереходов, Выращивание эпитаксиальных пленок АЗВЭ. Оборудование для эпитаксиального наращивания пленок. Сравнение газотранспортной, жидкофазной и молекулярной эпитаксии.

28. Термическое окисление кремния в парах воды, в сухом и влажном кислороде; распыление и конденсация окислов кремния в вакууме; анодное окисление; химическое осаждение окисла из газовой фазы. Маскирующая способность пленок двуокиси кремния. Заряженные примеси в пленках, методы изменения заряда пленок. Пленки нитрида кремния.

29. Получение тонких пленок термическим испарением в вакууме. Ионно-плазменное распыление. Химическое осаждение из газовой фазы. Оборудование для получения тонких пленок. Материалы тонкопленочной технологии.

30. Фотолитография. Основные типы оборудования для фотолитографии. Проекционная фотолитография. Фотошаблоны и их изготовление. Дефекты микросхем, связанные с фотолитографическими процессами.

31. Основы конструирования структуры полупроводниковых ИС. Методы изоляции элементов. Изопланарная технология, эпик-процесс, технология "кремний на изоляторе". Структура и свойства элементов ИС.

32. Сборка и монтаж полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Корпуса полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

33. Методы герметизации Бескорпусные приборы. Методы отвода тепла в мощных полупроводниковых приборах. Тенденция развития планарной технологии Субмикронная технология.

34. Структура и физические свойства атомно-чистых поверхностей. Технология получения низкоразмерных пленок и структур. Эффекты размерного квантования, "двумерный электронный газ". Особенности механических, электрофизических и оптических свойств наноразмерных пленок.

35. Понятие о квантовых ямах в слоистых структурах. Полупроводниковые сверхрешетки и их приборные применения. Понятие о квантовых нитях и квантовых точках и перспективах их практического использования.

36. Способы получения и структура "пористых" слоев Si и GaAs.

Особенности люминесценции в "пористых" полупроводниковых материалах. Рентгеновская и электронная литография наноразмерных элементов. Применения атомно-силового и сканирующего туннельного микроскопов для нанолитографии и прецизионного контроля наноразмерных структур.

37. Организация контроля качества полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Методы измерения статических, динамических и импульсных параметров.

38. Методы измерения шумовых характеристик полупроводниковых приборов. Методы контроля БИС и СБИС.

39. Виды производственных испытаний. Количественные характеристики надежности. Эксплуатационная надежность. Надежность элементов ИС. Классификация и основные виды отказов. Механизм отказов.

40. Статистические и физические методы анализа и прогнозирования отказов. Методы повышения надежности полупроводниковых приборов и ИС. Действие радиации на полупроводниковые приборы и микросхемы.

## 6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания проводятся в письменной форме в виде экзаменов по билетам. Для подготовки ответа поступающие используют экзаменационные листы, заверенные подписью председателя экзаменационной комиссии.

Продолжительность вступительного испытания должна составлять не более 2-х часов.

Результаты вступительных испытаний оцениваются по **5-бальной шкале**. Минимальный балл, подтверждающий успешное прохождение одного вступительного испытания, равен **3 баллам** (удовлетворительно).

Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

Во время проведения вступительных испытаний их участникам и лицам, привлекаемым к их проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Участники вступительных испытаний могут иметь при себе и использовать справочные материалы и электронно-вычислительную технику, разрешенные к использованию во время проведения вступительных испытаний правилами приема.

При нарушении поступающим во время проведения вступительных испытаний правил приема, уполномоченные должностные лица организации вправе удалить его с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении.

## 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ

Вступительные испытания оценивают знания навыки и способности поступающего, необходимые для обучения по программе аспирантуры 2.2.2. «Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники, квантовых устройств»

### Критерии оценки знаний, умений и навыков на вступительных испытаниях



Вступительные испытания по специальной дисциплине оценивают знания в области соответствующей научной специальности, навыки и способности поступающего, необходимые для обучения по программе аспирантуры 2.2.2. «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств».

Вступительные испытания в аспирантуру проводятся в устной форме. Экзамен включает ответы на 3 теоретических вопроса по темам программы вступительных испытаний в аспирантуру. Вопросы являются равнозначными по сложности.

Уровень знаний поступающего оценивается по пятибалльной системе. Итоговая оценка выставляется, по совокупной оценке, всех членов комиссии, сформированной на основе независимых оценок каждого члена комиссии.

### Критерии оценивания результатов ответа по специальной дисциплине

Количество баллов	Критерии оценки
5	Вопросы раскрыты полностью и без ошибок, ответ изложен грамотным научным языком без терминологических погрешностей, использованы ссылки на необходимые источники
4	Вопросы раскрыты более чем наполовину, но без ошибок, либо имеются незначительные и/или единичные ошибки, либо допущены 1-2 фактические ошибки
3	Вопросы раскрыты частично либо ответ написан небрежно, неаккуратно, допущено 3-4 фактические ошибки. Обнаруживается только общее представление о сущности вопроса
2	Ответ отсутствует или вопросы не раскрыты

Лица, не прошедшие вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к сдаче вступительного испытания в другой группе или в резервный день.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Основная литература

1. Щука, А. А. Электроника в 4 ч. Часть 1. Вакуумная и плазменная электроника : учебник для вузов / А. А. Щука, А. С. Сигов ; под редакцией А. С. Сигова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 172 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01763-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512017>

2. Щука, А. А. Электроника в 4 ч. Часть 3. Квантовая и оптическая электроника : учебник для вузов / А. А. Щука, А. С. Сигов ; ответственный редактор А. С. Сигов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01870-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512613>

3. Щука, А. А. Нанoeлектроника : учебник для вузов / А. А. Щука ; под общей редакцией А. С. Сигова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8280-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512141>

### Дополнительная литература

1. Шука, А. А. Электроника в 4 ч. Часть 2. Микроэлектроника : учебник для вузов / А. А. Шука, А. С. Сигов ; ответственный редактор А. С. Сигов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01867-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512612>

2. Доломатов, М. Ю. Физические основы наноэлектроники : учебное пособие для вузов / М. Ю. Доломатов, Р. З. Бахтизин, Т. И. Шарипов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 173 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14924-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520300>

**1. Электронная библиотека eLIBRARY.RU.** Содержит рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии российских научных журналов. На сайте eLIBRARY.RU представлена информация о Российском индексе научного цитирования. Доступ открыт с любого компьютера университета. Процедура регистрации на портале eLIBRARY.RU.

**2. Информационно-справочные системы «Консультант-Плюс» и «Гарант».** Информационные банки систем содержат федеральные и региональные правовые акты, судебную практику, книги, интерактивные энциклопедии и схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов. Доступ открыт с любого компьютера университета.

### Сетевые ресурсы свободного доступа

**3. КиберЛенинка (Научная электронная библиотека).** Содержит научные статьи, опубликованные в журналах России и ближнего зарубежья, в том числе, научных журналах, включённых в перечень ВАК РФ ведущих научных издательств для публикации результатов диссертационных исследований. Адрес: <http://www.cyberleninka.ru/>

## 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При проведении вступительных испытаний для поступающих из числа инвалидов СКГМИ (ГТУ) обеспечивает создание условий с учётом особенностей психофизического развития поступающих, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее соответственно – специальные условия, индивидуальные особенности).

При очном проведении вступительных испытаний (если такая возможность имеется) в СКГМИ (ГТУ) обеспечивается беспрепятственный доступ поступающих из числа инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (в том числе наличие пандусов, подъемников, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже здания).

Очные вступительные испытания для поступающих из числа инвалидов проводятся в отдельной аудитории. Число поступающих из числа инвалидов в одной аудитории не должно превышать:

- при сдаче вступительного испытания в письменной форме – 12 человек;
- при сдаче вступительного испытания в устной форме – 6 человек.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания большего числа поступающих из числа инвалидов, а также проведение вступительных испытаний для поступающих из числа инвалидов в одной аудитории совместно с иными поступающими, если это не создает трудностей для поступающих при сдаче вступительного испытания.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания ассистента из числа работников СКГМИ (ГТУ) или привлечённых лиц, оказывающих поступающим из числа инвалидов необходимую техническую помощь с учётом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с лицами, проводящими вступительное испытание). Продолжительность вступительного испытания для поступающих из числа инвалидов увеличивается не более чем на 1,5 часа.

Поступающим из числа инвалидов предоставляется в доступной для них форме информация о порядке проведения вступительных испытаний.

Поступающие из числа инвалидов могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

При проведении вступительных испытаний обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей поступающих из числа инвалидов:

1) для слепых:

- задания для выполнения на вступительном испытании оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту;

- при очном проведении вступительных испытаний поступающим для выполнения задания при необходимости предоставляются комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

2) для слабовидящих:

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс (при очном проведении вступительных испытаний);

- поступающим для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство (при очном проведении вступительных испытаний), возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- задания для выполнения, а также инструкция по порядку проведения вступительных испытаний оформляются увеличенным шрифтом;

3) для глухих и слабослышащих:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования (при очном проведении вступительных испытаний);

- предоставляются услуги сурдопереводчика;

4) для слепоглухих предоставляются услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

5) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих вступительные испытания, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

6) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей:

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным– обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- вступительные испытания, проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме.

Данные условия, предоставляются поступающим из числа инвалидов на основании заявления о приёме, содержащего сведения о необходимости создания для поступающего специальных условий при проведении вступительных испытаний в связи с его инвалидностью, и документа, подтверждающего инвалидность, в связи с наличием которой необходимо создание указанных условий.

## **11. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

Результаты вступительного испытания по научной специальности объявляются в день проведения вступительного испытания. По результатам вступительного испытания, проводимого СКГМИ (ГТУ) самостоятельно, поступающий имеет право подать апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов вступительного испытания.

Апелляция подаётся одним из следующих способов:

1) представляются в СКГМИ (ГТУ) лично поступающим (если такая возможность не противоречит актам высших должностных лиц, издаваемых в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 11 мая 2020 г. №316 «Об определении порядка продления действия мер по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения в субъектах Российской Федерации в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-2019)», исходя из санитарно-эпидемиологической обстановки и особенностей распространения новой коронавирусной инфекции);

2) направляются в СКГМИ (ГТУ) в электронной форме посредством электронной информационной системы Университета, а также посредством суперсервиса: посредством электронной почты управления по организации приёма СКГМИ (ГТУ), в том числе с использованием функционала официального сайта СКГМИ (ГТУ) в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Рассмотрение апелляции проводится не позднее следующего рабочего дня после дня её подачи очно и (или) с использованием дистанционных технологий.

Поступающий имеет право присутствовать при рассмотрении апелляции.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения вступительного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

1) об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения вступительного испытания, поступающего не подтвердились и/или не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

2) об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения вступительного испытания, поступающего подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания. Во втором случае, результат проведения вступительного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии.

Поступающему предоставляется возможность пройти вступительное испытание в сроки, установленные образовательной организацией.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами вступительного испытания апелляционная комиссия СКГМИ (ГТУ) выносит одно из следующих решений:

- 1) об отклонении апелляции и сохранении результата вступительного испытания;
- 2) об удовлетворении апелляции и изменении результата вступительного испытания.

Оформленное протоколом решение апелляционной комиссии СКГМИ (ГТУ) доводится до сведения поступающего. В случае дистанционного взаимодействия с поступающим решение апелляционной комиссии направляется ему для ознакомления посредством электронной информационной системы СКГМИ (ГТУ) и (или) электронной почты.

При очном проведении апелляции факт ознакомления, поступающего с решением апелляционной комиссии, заверяется подписью поступающего. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение вступительного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии. Апелляция на повторное проведение вступительного испытания не принимается.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)"**

**БИЛЕТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ**

Группа научных специальностей 2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь  
Научная специальность: 2.2.2. «Электронная компонентная база микро- и  
наноэлектроники, квантовых устройств»

**Билет №1**

1. Основы статистической физики. Функция распределения Ферми-Дирака.
2. Получение тонких пленок термическим испарением в вакууме. Ионно-плазменное распыление.

Первый проректор –  
прор. по НР, ИД и СР \_\_\_\_\_ С.В. Галачиева

Руководитель ОП ВО \_\_\_\_\_ И.Н. Гончаров