

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)



ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
11.06.01 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Направленность подготовки:

05.27.01 «ТВЕРДТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ, МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКА, ПРИБОРЫ НА
КВАНТОВЫХ ЭФФЕКТАХ »

квалификация: **«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

Форма обучения – очная

Год приема (начала подготовки по образовательной программе): 2018

Нальчик 2018 г.

В документе используются следующие сокращения:

ВО	–	высшее образование;
ФГОС ВО	–	федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;
ОП	–	образовательная программа высшего образования (комплекс основных характеристик образования);
РУП	–	рабочий учебный план;
УК	–	универсальные компетенции;
ОПК	–	общепрофессиональные компетенции;
ПК	–	профессиональные компетенции;
РП (РПД)	–	рабочая программа дисциплины;
з.е.	–	зачетная единица;
НИ	–	научные исследования;
НКТ	–	научно-квалификационная работа;
ГИА	–	государственная итоговая аттестация;
ОМ	–	оценочные материалы

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
Нормативные документы для разработки ОПОП	
2. Общая характеристика программы аспирантуры	
2.1. Цель и задачи ОПОП	3
2.2. Трудоемкость и сроки освоения ОПОП ВО	3
2.3. Сведения о квалификации, присваиваемой выпускниками	4
3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП ВО	
4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО	
4.1. Область профессиональной деятельности выпускников	
4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников	
4.3. Виды профессиональной деятельности выпускников	
4.4. Обобщенные трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами	
5. Требования к результатам освоения ОПОП ВО	9
6. Требования к структуре ОПОП ВО	12
6.1. Структура программы	14
6.2. Годовой календарный учебный график	14
6.3. Учебный план	14
6.4. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и практик	24
6.5. Программы практик	27
6.6. Программа научно-исследовательской деятельности и подготовки НКР (диссертации)	
7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	
8. Требования к условиям реализации программы по направлению подготовки 38.06.01 – экономика	27
8.1. Общесистемные требования к реализации ОПОП ВО	27
8.2. Требования к кадровым условиям реализации ОПОП ВО	28
8.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП ВО	29
8.4. Требования к финансовым условиям реализации	32
9. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП ВО	34
9.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	
9.2. Государственная итоговая аттестация	
10. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	34
Приложения	
<i>Приложение 1. Учебный план</i>	
<i>Приложение 2. Годовой календарный учебный план</i>	
<i>Приложение 3. Карта компетенций</i>	
<i>Приложение 4. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)</i>	
<i>Приложение 5. Программы практик</i>	
<i>Приложение 6. Программа ГИА</i>	
<i>Приложение 7. Методические указания к курсовой работе (проекту)</i>	
<i>Приложение 8. Методические указания к расчетно-графическим работам и варианты заданий (при наличии)</i>	
<i>Приложение 9. Методические указания к лабораторным работам (при наличии)</i>	
<i>Приложение 10. Методические указания к практическим занятиям (при наличии)</i>	

1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) – программа подготовки научно-педагогических кадров в высшей квалификации, реализуемая ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет. им. Х.М. Бербекова» (далее КБГУ, Университет) по направлению подготовки Электроника, радиотехника и системы связи (уровень высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации) и направленности (профилю) подготовки 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах» представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы аспирантуры, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, иных компонентов, а также оценочных и методических материалов

1.1. Нормативные документы для разработки ОПОП

Нормативно-правовую базу разработки ОПОП ВО подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 11.06.01- Электроника, радиотехника и системы связи составили:

1. Федеральный закон РФ от 29.12. 2012 г. № 273-ФЗ (ред. От 31.12.2014 г.) «Об образовании в Российской Федерации» (в актуальной редакции);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки высшего образования Электроника, радиотехника и системы связи (аспирантура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 876;
3. Приказ Минобрнауки России от 12.09.2013 № 1061 (ред. от 28.03.2018 г.) «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
4. Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 (ред. от 05.04.2016) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 марта 2014 года № 247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»;
6. Приказ Минобрнауки России от 28.03.2014 № 248 (ред. от 18.12.2017) «О Порядке и сроке прикрепления лиц для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.05.2014 № 32200)
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 апреля 2015 г. № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» (зарегистрировано в Минюсте России 29 мая 2015 г. № 37451);
8. Приказ Минтруда России от 08.09.2015 г. № 608н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»;
9. **Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 г. № 1383 «Об утверждении положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные программы высшего образования» (ред. от 15.12.2017 г.);**
10. Приказ Минобрнауки России от 18 марта 2016 г. № 227 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки»;
11. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. №1309 (ред. от 18.08.2016г.) «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов

объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи»;

12. Приказ Министерства образования и науки РФ от 12.01.2017 г. № 13 (ред. от 11.01.2018 г.) «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»¹

13. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

14. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.08.2018 г. № 564н г «Специалист по управлению рисками».

15. Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 01.10.2018) «О порядке присуждения ученых степеней»

16. Постановление Правительства РФ от 08 августа 2013 года № 678 «Об утверждении номенклатуры должностей педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, должностей руководителей образовательных организаций»;

17. Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

18. Устав и внутренние локальные документы КБГУ, регулирующие подготовку кадров высшей квалификации в аспирантуре

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте КБГУ в сети «Интернет» <https://kbsu.ru/>

2. Общая характеристика ОПОП ВО

19. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) подготовки кадров высшей квалификации, реализуемая ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет. им.Х.М. Бербекова» по направлению подготовки 11.06.01 **Электроника, радиотехника и системы связи** (уровень подготовки кадров высшей школы) направленность подготовки 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, по направлению подготовки 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах (уровень подготовки кадров высшей квалификации) утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 г. 30 июля 2014 года № 876;

ОПОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки аспиранта по данному направлению подготовки и включает в себя учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, программы практик, оценочные материалы, методические материалы, иные компоненты.

2.1. Цель и задачи ОПОП

Миссией программы аспирантуры является подготовка кадров высшей квалификации, которые способны осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области Электроники, радиотехники и системах связи.

Целью реализации ОПОП 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленность подготовки 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах является:

– подготовка конкурентоспособных, высококвалифицированных и компетентных кадров высшей квалификации в области твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах, социально-экономической деятельности, педагогики радиоэлектронных дисциплин, обладающих высоким уровнем общей и профессиональной культуры, умеющих решать научно-исследовательские, научно-педагогические,

¹ Данный приказ действует для поступивших в сентябре 2017 г.

народнохозяйственные и управленческие профессиональные задачи, способных и готовых к самостоятельной научно-исследовательской, педагогической, методической, организационно-управленческой деятельности;

- развитие у аспирантов личностных качеств и формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО;

- формирование модели профессионально-личностного роста, высокой профессиональной культуры научно-исследовательской деятельности будущих кадров высшей квалификации в области электроники и образования;

- создание аспирантам условий для высококачественного образования, основанного на непрерывности образовательной среды, реализации инновационных программ и технологий обучения, позволяющих развивать познавательную активность, научное творчество, самостоятельность и креативность аспирантов в сфере науки и высшего образования, с целью приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности, а также для подготовки к защите научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах.

- создание обучающимся условий для приобретения знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения программы аспирантуры (компетенций), а также для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), соответствующей критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

ОПОП ВО решает следующие задачи:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;

- совершенствование философского образования, в том числе ориентированного на профессиональную деятельность;

- совершенствование знаний иностранного языка, в том числе для использования в профессиональной деятельности

- разработка учебных курсов по областям профессиональной деятельности, в том числе на основе результатов, проведенных теоретических и эмпирических исследований, включая подготовку методических материалов, учебных пособий и учебников;

- преподавание экономических дисциплин и учебно-методическая работа по областям профессиональной деятельности;

- ведение научно-исследовательской работы в образовательной организации, в том числе руководство научно-исследовательской работой обучающихся.

2.2. Трудоемкость и срок получения образования по формам обучения

Трудоемкость освоения обучающимися данной ОПОП ВО за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, (уровень подготовки кадров высшей квалификации) составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Срок получения образования по направлению 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи составляет:

- очная форма обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации (ГИА), вне зависимости от применяемых образовательных технологий – 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год составляет 60 зачетных единиц (в соответствии с ФГОС);

– заочная форма обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается на один год по сравнению со сроком обучения в очной форме и составляет 5 лет. Объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год составляет 45 зачетных единиц;

– при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, устанавливается организацией самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з. е. за один учебный год.

2.3. Сведения о квалификации, присваиваемой выпускниками

При условии освоения ОПОП ВО и успешной сдачи государственного экзамена и защиты научной квалификационной работы выпускниками присуждается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию (сдача государственного экзамена, защита НКР), выдается документ о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки РФ, подтверждающий получение высшего образования по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Лицам, не прошедшим государственной итоговой аттестации или получившим на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы аспирантуры и (или) отчисленным из университета, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому университетом.

При условии освоения ОПОП ВО, успешной сдачи ГИА и успешной защиты диссертации **на соискание ученой степени кандидата технических наук присуждается искомая степень кандидата технических наук.**

Образовательная деятельность по программе осуществляется на государственном языке Российской Федерации

2.4. Особенности образовательной программы

Образовательная программа по направлению *11.06.01* – Электроника, радиотехника и системы связи реализуется по единой направленности (профилю) подготовки в рамках единого учебного плана. В соответствии с п. 5.5 ФГОС ВО направленность (профиль) и профессиональные компетенции (**ПК-1; ПК-2; ПК-3**) образовательной программы аспирантуры сформированы с учетом Паспорта научной специальности *05.27.01* – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Это позволяет ориентировать аспирантов на следующие области исследований:

1. Твердотельная электроника;
2. Радиоэлектронные компоненты;
3. Микро- и нанотехнологии в электронике;
4. Приборы на квантовых эффектах.

Этот подход к разработке и реализации образовательной программы основан на том, что в рамках всех областей исследования, входящих в данную научную специальность, изучаются материалы твердотельной электроники, конструирование и создание радиотехнических устройств, формирование и прогнозирование новых полупроводниковых материалов и приборов. В то же время выбор одной из областей исследования позволяет аспиранту определить конкретный объект и предмет научно-исследовательской деятельности в соответствии с п.4.3 ФГОС ВО.

В целях реализации направленности (профиля) программы на конкретную область исследования в основной профессиональной образовательной программе *11.06.01* – Электроника,

радиотехника и системы связи предусмотрены следующие дисциплины вариативной части учебного плана:

Дисциплина по выбору аспиранта:

- Статистическая обработка данных исследований;
- Психология делового общения;
- Основы педагогического мастерства.
- Психология человека

3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП ВО

11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

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

Прием на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится на принципах равных условий приема для всех поступающих и осуществляется на конкурсной основе. Порядок приема в аспирантуру по определенным условиям поступления с проведением конкурса осуществляются в соответствии с Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 12.01.2017 г. № 13 (ред. от 11.01.2018 г.)²; Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» на соответствующий год.

Поступающий должен обладать знаниями, умениями, навыками в области твердотельной электроники, а также желанием продолжить получать и развивать их в вузе

Прием на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится по результатам вступительных испытаний.

4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО

11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

4.1. Область профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

– теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения;

– исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн, и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств;

– совокупность технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии по проводной, радио, оптической системам, ее обработки и хранения

4.2. Объекты профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС:

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

– материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения

² Для ОПОП формируемых 2015, 2016 г. Приказ Минобрнауки РФ от 26 марта 2014 г. № 233

типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники;

- радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и применению, применения по назначению и технического обслуживания;

- технологии, средства, способы и методы человеческой деятельности, направленные на создание условий для обмена информацией на расстоянии, ее обработки и хранения, в том числе технологические системы и технические средства, обеспечивающие надежную и качественную передачу, прием, обработку и хранение различных знаков, сигналов, письменного текста, изображений, звуков по проводным, радио и оптическим системам.

4.3. Виды профессиональной деятельности выпускников в соответствии с ФГОС:

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области электроники:

- научно-исследовательская деятельность в области электроники, радиотехники и систем связи, включающая разработку программ проведения научных исследований опытных, конструкторских и технических разработок, разработку физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

- разработку методик и организацию проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

- подготовку заданий для проведения исследовательских и научных работ;

- сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;

- управление результатами научно-исследовательской деятельности, подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

- участие в конференциях, симпозиумах, школах семинарах и т.д.;

- защиту объектов интеллектуальной собственности;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования:

- разработка учебных курсов по областям профессиональной деятельности, в том числе на основе результатов, проведенных теоретических и экспериментальных исследований, включая подготовку методических материалов, учебных пособий и учебников;

- преподавание дисциплин и учебно-методическая работа по областям профессиональной деятельности;

- ведение научно-исследовательской работы в образовательной организации, в том числе руководство научно-исследовательской работой студентов.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

4.4. Задачи профессиональной деятельности выпускников

Аспирант должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью и видами профессиональной деятельности.

1. Научно-исследовательская деятельность в области **электроники, радиотехники и систем связи – проведение научных исследований в соответствии** с научной специальностью и направленностью программы, практическое применение результатов исследования;

2. Преподавательская деятельность – осуществление преподавательской деятельности в учебных заведениях.

5. Требования к результатам освоения ОПОП ВО

Результаты освоения ОПОП определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения, навыки и личные качества в соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности.

– В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать (*Карты компетенций и Матрица соответствия требуемых компетенций и формирующих их составных частей ООП ВО приводятся в Приложениях 1 и 2*):

универсальными компетенциями:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

общепрофессиональными компетенциями:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5).

профессиональными компетенциями:

- способность исследовать новые процессы и явления в области твердотельной электроники, позволяющие повысить эффективность радиоэлектронных компонент, приборов микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах. (ПК-1);
- способность проводить научные исследования с учетом современных принципов работы элементной базы и устройств микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах (ПК-2);
- готовность применить информационные технологии в научно-исследовательской деятельности (ПК-3).

6. Требования к структуре ОПОП ВО

6.1. Структура программы

Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1. «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2. «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3. «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 4. «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Структура программы аспирантуры представлена в таблице 2:

Структура программы аспирантуры

Наименование элемента программы	Объем в з. е.
Блок 1 «Дисциплины (модули)»	30
<i>Базовая часть</i>	
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	9
<i>Вариативная часть</i>	
Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена	21
Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	
Блок 2 «Практики»	201
<i>Вариативная часть</i>	
Блок 3 «Научные исследования»	
<i>Вариативная часть</i>	
Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»	9
<i>Базовая часть</i>	
Объем программы аспирантуры	240

Основная образовательная программа предусматривает изучение дисциплин (модулей) базовой части по направлению подготовки, в том числе дисциплин (модулей), направленных на подготовку к преподавательской деятельности, блок практик, научных исследований, государственной итоговой аттестации.

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» КБГУ определяет самостоятельно в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном ФГОС ВО.

В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика).

Педагогическая практика является обязательной.

Способы проведения практики:

- стационарная;
- выездная.

Практика может проводиться в структурных подразделениях КБГУ.

В Блок 3 «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с

требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации – в частности, с требованиями Положения о присуждении ученых степеней.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) КБГУ выдает заключение, в соответствии с п.16 Положения о присуждении ученых степеней.

6.2. Годовой календарный учебный график

Календарный учебный график определяет последовательность реализации ОПОП ВО по годам и семестрам, включая теоретическое обучение, практики, научные исследования, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы. Годовой календарный учебный график является составной частью утвержденного учебного плана (**Приложение 1**).

6.3. Учебный план

Учебный план отображает логическую последовательность освоения элементов ОПОП ВО (дисциплин, практик), обеспечивающих формирование компетенций. В учебном плане установлена общая трудоемкость дисциплин, практик в зачетных единицах, их общая и контактная трудоемкость в часах, а также соответствие дисциплин универсальным, общепрофессиональным и профессиональным компетенциям.

Учебный план подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре включает базовую и вариативную части подготовки.

В базовой части учебного плана подготовки аспирантов указан перечень базовых дисциплин, обеспечивающих формирование у обучаемых компетенций, установленных ФГОС ВО, в том числе дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В состав базовой части включены обязательные общеуниверситетские дисциплины: «Иностранный язык», «История и философия науки», «Государственная итоговая аттестация», которая завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

В вариативной части учебных дисциплин определен перечень и последовательность дисциплин, в том числе направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена и к преподавательской деятельности. Вариативная часть ОПОП ВО направлена на расширение и (или) углубление компетенций, установленных образовательным стандартом, а также на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, установленных КБГУ.

Вариативная часть состоит из обязательных дисциплин, элективных дисциплин (дисциплин по выбору), учитывающих направленность (профиль) обучения: 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах», практик, научных исследований и факультативных дисциплин,

Избранные обучаемыми элективные дисциплины становятся обязательными для освоения. Для каждой дисциплины, практики указаны виды учебной работы и формы промежуточной аттестации.

Учебный план подготовки аспирантов по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленность 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах» представлен **в Приложение 2**.

Учебный план представлен на сайте университета в разделе «сведения об образовательной организации», подраздел «Образование».

6.4. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)

Рабочие программы дисциплин (модулей), включающие оценочные материалы разрабатываются для всех дисциплин (модулей) как базовой, так и вариативной частей учебного плана аспирантуры, включая факультативные дисциплины и дисциплины по выбору вариативной части в соответствии с Положением о рабочей программе дисциплины (модуля) по образовательным программам высшего образования в КБГУ.

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает:

- цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
- место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО;
- требования к результатам освоения дисциплины (модуля);

- содержание и структуру дисциплины (модуля);
- оценочные материалы для текущего и промежуточного контроля
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности;
- перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины;
- перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю);
- средства адаптации преподавания дисциплин к потребностям инвалидов и лиц с ОВЗ.

При разработке рабочих программ дисциплин учтен компетентностный подход и указаны компетенции, формируемые конкретной дисциплиной.

РПД подлежат ежегодной корректировке для обеспечения актуальности перечня литературы, оценочных материалов, перечня информационных технологий, материально-технической базы и т.д.

В аннотации РПД указывается цель и задачи освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП ВО; требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля); содержание дисциплины; общая трудоемкость дисциплины (модуля) в зачетных единицах (часах); форма контроля.

Рабочие программы дисциплин (модулей) **представлены в приложении 3** и в электронной информационно-образовательной среде университета; аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены на сайте университета.

6.5. Программы практик, включающие фонды оценочных средств

Программы практик содержат:

- цель и задачи практики;
- указание вида практики, способа и формы ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практик;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- методические рекомендации по организации прохождения практики;
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики;
- особенности организации и проведения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Программы практик разработаны на основании Положения о практике обучающихся в ФГБОУ ВО КБГУ, осваивающих образовательные программы высшего образования, утвержденного проректором по УР КБГУ, и **представлены в приложении 4**, а также на сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации».

6.6. Программа научно-исследовательской деятельности и подготовки НКР (диссертации)

Научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук входит в Блок 3 «Научные исследования» и относится к вариативной части образовательной программы. Подготовленная НКР (диссертация) должна соответствовать критериям, установленным для НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (в редакции от 28 августа 2017 года).

Объем научных исследований аспиранта в рамках образовательной программы составляет 6372 часов (177 з.е.).

Блок 3 «Научные исследования» направлен на формирование у обучающихся исследовательских навыков и охватывает круг вопросов, относящихся к способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области.

Программа научных исследований содержит:

- программу научно-исследовательской деятельности;
- программу подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;
- фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»;
- перечень информационных технологий, используемых при реализации программы научных исследований, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для реализации дисциплин;
- особенности организации и проведения НИД для инвалидов и лиц с ОВЗ

Программа научно-исследовательской деятельности и подготовки НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, включающая фонды оценочных средств, разработана на основании Положения о научных исследованиях лиц, осваивающих образовательные программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО КБГУ, утвержденного проректором КБГУ по УР, и представлена в приложении 5, а также на сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации».

7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению инвалидов и лиц с ОВЗ, обучение базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы с обучающимися в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, возможностей Интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з. е.

Обучение в КБГУ инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в общих группах, так и по индивидуальным программам в соответствии с рекомендациями индивидуальной программы реабилитации.

Для аспирантов с ОВЗ и инвалидов созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ незрительного доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха оборудована радиоклассом, компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), электронной доской, документ-камерой, мультимедийной системой. Особую роль в обучении слабослышащих также играют видеоматериалы.

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

В случае необходимости, лицам с ограниченными возможностями здоровья могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения:

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме; -
- в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме; -
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения:

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося экзамен проводится в устной форме.

Кроме того, могут применяться элементы дистанционных образовательных технологий для изучения учебного материала на удалении.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При необходимости обучающемуся может быть предоставлено дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Порядок обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями установлен Положением о порядке организации обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

8. Требования к условиям реализации программы

8.1. Общесистемные требования к реализации ОПОП ВО

Подразделения КБГУ, обеспечивающие подготовку аспирантов по направлению 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи располагают материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к **электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)** (<http://lib.kbsu.ru/ElectronicResources/ElectronicLibrary.aspx>) и к электронной информационно-образовательной среде КБГУ(<https://kbsu.ru/eios/>)

Доступ к ЭБС организован на основании прямых договоров с правообладателями. Первичная регистрация обучающихся проводится на территории университета. Обучающийся после самостоятельной регистрации в электронной библиотечной системе, получает индивидуальный сгенерированный пароль. **Электронно-библиотечные системы обеспечивают одновременный доступ 100 % обучающихся по реализуемым программам и имеют функционал, адаптированный для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа, обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории КБГУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ОПОП;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации и обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников, реализующих ОП, соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н, и профессиональным стандартам.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 97,2 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников КБГУ в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 37,48 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus (что соответствует требованиям ФГОС ВО – не менее 2-х в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus) и 185,97 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (в ред. от 28 августа 2017 г.)

В Кабардино-Балкарском государственном университете среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину 188,09 тыс. руб., что не менее величины аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации (Пункт 4 Правил осуществления мониторинга системы образования, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. № 662).

8.2. Требования к кадровым условиям

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ОП, составляет 100 процентов.

Научные руководители, назначаемые обучающимся, имеют ученую степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность (участвуют в осуществлении такой деятельности) по направленности подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

В качестве научных руководителей аспирантов назначаются доктора экономических наук, кандидаты экономических наук, осуществляющие самостоятельную научно-исследовательскую деятельность в разрезе направления подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи, а также в соответствии с Паспортом научной специальности 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах».

8.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП ВО

КБГУ, реализующий образовательную программу по направлению подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи направленность 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах» имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки НКР (диссертации), а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Кабардино-Балкарского государственного университета.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа, для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

На всех компьютерах, используемых на занятиях, для самостоятельной и научно-исследовательской работы установлено требуемое лицензионное программное обеспечение. Аудитории для проведения лекционных и практических занятий оборудованы презентационной техникой.

Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению зависят от направленности программы и определяются в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик и других программных компонентах образовательной программы.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа, для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Фонд библиотеки КБГУ представлен различными видами отечественных и зарубежных изданий (научной, учебной, художественной литературы), неопубликованных, аудиовизуальных и электронных документов, электронных ресурсов и ЭБС. Доступ ко всем ресурсам для пользователей КБГУ возможен с любого компьютера.

Учебно-методическое, библиотечное и информационное обеспечение ОПОП 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи направленность 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах» является совокупностью взаимодополняющих элементов, необходимых для поддержания высокого качества учебного процесса: учебно-методической документации; библиотечно-информационных ресурсов; средств обучения (компьютерные программы; презентации и т.п.).

Библиотека университета обеспечивает каждого обучающегося основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам лицензированных образовательных программ.

Фонды библиотеки КБГУ содержат основные российские реферативные и научные журналы по математическим и смежным наукам, внесенные в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук», утвержденные ВАК Министерства образования и науки РФ; функционирует электронная библиотека. Формирование и закупка литературы библиотеки университета осуществляется на основании учебных планов направлений вуза. В библиотеке имеется литература, отвечающая требованиям к наличию у лицензиата учебной, учебно-методической литературы и иных библиотечной информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса по реализуемым в соответствии с лицензией.

Обучающиеся и научно-педагогические работники имеют доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Электронно-библиотечные системы имеют функционал, адаптированный для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Сведения об электронных информационных ресурсах, к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ представлены в таблице 3.

Для удобства пользователей информация обо всех электронных ресурсах, к которым имеется доступ, размещена на сайте библиотеки посредством системы активных ссылок (т.е. с возможностью выхода на них прямо с главной страницы сайта).

Помимо отмеченных в таблице 3 ресурсов Научный электронно-информационный консорциум (НЭИКОН) регулярно предоставляет библиотеке университета временные доступы к

научным ресурсам на бесплатной основе. Информация обо всех этих доступах своевременно отражается на сайте библиотеки.

Таблица 3

**Сведения об электронных информационных ресурсах,
к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ**

№ п/п	Наименование и краткая характеристика электронного ресурса	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru	ФГБУ «Российская государственная библиотека» (РГБ) Договор №095/04/0104 от 04.07.18г.	Авторизованный доступ из диссертационного зала
2.	«Web of Science» (WOS) Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных	http://www.isiknowledge.com/	Компания Thomson Reuters Сублицензионный договор №WoS/624 от 01.11.2017г. сроком действия на 1 год	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	SciverseScopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии» Реферативная и аналитическая база данных	http://www.scopus.com	Договор № б/н от 16.02.18г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ) Электронная библиотека научных публикаций	http://elibrary.ru	На безвозмездной основе, как вузу-члену консорциума НЭИКОН	авторизованный доступ
5.	Баз данных Science Index (РИНЦ) Национальная информационно-аналитическая система	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Договор № SIO-741/2018 от 05.03.2018г.	Авторизованный доступ
6.	ЭБС «Консультант студента» Учебники, учебные пособия, по всем областям знаний для ВО и СПО, а также монографии и научная периодика	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelibrary.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор № 67СЛ/09-2017 от 14.11.2017г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	Национальная электронная библиотека РГБ Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий описания и полнотекстовые электронные документы образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666 от 30.08.2016г. Договор с дальнейшей пролонгацией на следующий год	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
8.	ЭБС «IPRbooks» 107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Лицензионный договор №3514/18 от 20.03.2018г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

	журнала ВАК, 2085 аудиозаписей.			
9.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» на безвозмездной основе	Доступ по IP-адресам КБГУ
10.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. (с дальнейшей пролонгацией на следующий год)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)
11.	Международная система библиографических ссылок Crossref Цифровая идентификация объектов (DOI)	https://www.crossref.org/webDeposit/	НП «НЭИКОН» Договор №CRNA-714-18 от 07.03.2018г.	Авторизованный доступ для ответственных представителей
	ЭБС КБГУ (электронный каталог фонда + полнотекстовая БД)	http://lib.kbsu.ru	КБГУ Положение об электронной библиотеке от 25.08.09г.	Полный доступ

Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к таким современным информационным системам, как:

- Росстат – www.gks.ru;
- Федеральная налоговая служба – www.nalog.ru;
- Банк России – www.cbr.ru;
- Всемирная торговая организация – www.wto.org;
- Международный валютный фонд – www.imf.org;
- Всемирный банк – www.worldbank.org;
- Росбизнесконсалтинг – www.rbc.ru;
- Конференция ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД) – www.unctad.org;
- Организация экономического сотрудничества и развития – www.oecd.org;
- Международная организации труда – www.ilo.org;
- Сборник основных положений законодательства США – <http://www.law.cornell.edu/uscode/>; №
- Министерство финансов ФРГ – <http://www.bundesfinanzministerium.de>.
- Информационные справочные и поисковые системы:
- Профессиональные поисковые системы: eLibrary, Science Direct, JSTOR, ProQuest, EBSCO, НЭБ, EconLit

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей), которые ежегодно обновляются.

В библиотеке созданы все необходимые условия для работы аспирантов с электронными ресурсами:

- все отделы обслуживания библиотеки оснащены новой компьютерной техникой;
- в читальных залах созданы автоматизированные рабочие места (АРМ) для читателей;
- доступ к Интернет-ресурсам предоставляется пользователям с использованием технологий Wi-Fi;

Через Виртуальный кабинет читателя на основе программы 1С. Библиотека. Проф организован web-доступ(libkbsu.link.1c.ru.) ко всем ресурсам библиотеки

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) они должны быть обеспечены электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.4. Требования к финансовым условиям реализации ОПОП ВО

Финансовое обеспечение реализации ОПОП ВО - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки РФ базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки.

9. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП ВО

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации аспирантов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП КБГУ имеет оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, включенные в рабочие программы дисциплин, программы практик. Оценочные материалы включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Промежуточная аттестация обучающихся обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научных исследований.

Формами контроля знаний аспирантов и оценки качества их подготовки по дисциплинам и прохождения практик, являются экзамены, зачеты, контрольные задания, рефераты и т.д.

9.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка качества освоения ОПОП ВО - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи направленность 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов на соответствие их персональных достижений созданы оценочные материалы. Эти материалы включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, зачетов, экзаменов, а также иные формы контроля.

Оценочные материалы соответствуют целям и задачам реализуемой ОПОП ВО и учебному плану. Они призваны обеспечивать оценку качества универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, формируемых выпускником.

При разработке оценочных материалов для контроля качества изучения дисциплин, практик учтены все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине разрабатываются кафедрами вуза и доводятся до сведения аспирантов в течение первого месяца обучения.

Оценочные материалы по каждой дисциплине учебного плана представлены в рабочих программах дисциплин (модулей).

Для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, формируются оценочные материалы, входящие в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, который включает в себя:

9.2. Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта

Государственная итоговая аттестация обучающихся в аспирантуре КБГУ является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Она включает

1. Подготовку и сдачу Государственного экзамена;
2. Представление Научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по направлению подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи направленность программы 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах».

По положительным результатам государственных аттестационных испытаний обучающимся присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь» и выдается диплом об окончании аспирантуры установленного образца.

Государственный экзамен проводится по итогам завершения обучения по направлению 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи и является формой государственной итоговой аттестации. Государственный экзамен в полном объеме относится к базовой части образовательной программы.

Государственный экзамен представляет собой итоговое испытание по дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников, в том числе для преподавательского и научного видов деятельности.

Государственный экзамен проводится по билетам в устной форме. В билете содержится три вопроса. Третий вопрос билета определяется дисциплиной по научной специальности аспиранта в соответствии с паспортом научных специальностей ВАК и направленностью (профилем) его подготовки. Результаты государственного экзамена объявляются обучающемуся в день его проведения.

Государственная итоговая аттестация в форме представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (далее – научный доклад) нацелена на оценку компетенций, необходимых для присвоения выпускнику квалификации в части «Исследователь».

Целью научного доклада об основных результатах подготовленной НКР(диссертации) как составной части государственной итоговой аттестации является установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач, умения самостоятельно вести научный поиск и решать конкретные задачи профессиональной деятельности и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи направленность (уровень подготовки кадров высшей квалификации). Программа ГИА предоставлена в приложении 6.

Качество подготовки по ОПОП ВО регламентируется и обеспечивается нормативно-методическими документами и материалами управления образовательной политики ФГБОУ ВО КБГУ.

Коллектив разработчиков от ФГБОУ ВО КБГУ

Директор ИПЭиФ

Н.В. Черкесова

д.ф.-м.н., профессор кафедрой ЭиИТ

А.М. Кармоков

д.т.н., профессор, зав.кафедрой ЭиИТ

Р.Ш. Тешев

Карта компетенций

Рабочие программы дисциплин (модулей)

Программы практик

4.3. Рабочие программы дисциплин.

Рабочие программы всех дисциплин приводятся в Приложении 5. Ниже представлены аннотации рабочих программ.

Б.1.Б.1. История и философия науки.

Цели освоения дисциплины: формирование у аспирантов понимания сущности научного познания и соотношения науки с другими областями культуры, создание философского образа современной науки, принципов научного и философского мировоззрения; понимания сущности и методологии научно-исследовательской деятельности; развитие навыков критического мышления и оценки информации.

Задачи освоения дисциплины: изучение основных разделов истории и философии науки; - освещение истории науки, общих закономерностей возникновения и развития науки; - ознакомление с основными современными концепциями науки; приобретение навыков самостоятельного философского анализа содержания научных проблем, познавательной и социокультурной сущности достижений и затруднений в развитии науки; - формирование базы для усвоения современных научных знаний.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать общую историю развития науки в целом и своей области научного знания; основные современные подходы к пониманию и анализу феномена науки; специфику производства, функционирования и обращения научного познания в сфере культуры; основные мировоззренческие и методологические проблемы, возникающие в науке на современном этапе ее развития; основные тенденции исторического развития науки. основные этапы развития социальной философии, их отличительные черты, основных представителей и их учения.

Уметь распознавать основы мировоззрения различных научных сообществ и школ; определять неявные допущения, скрытые и явные предпосылки форм и методов научного познания, прогнозирования, обоснования технологий практической деятельности; опираясь на знание истории собственной области научной деятельности осознанно реализовывать все этапы своего научного поиска.

Владеть навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы науки; навыками применения знаний по истории и философии науки в собственной области научной деятельности; навыками анализа информации для выявления мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в собственной области научной деятельности на современном этапе ее развития.

5. Общая трудоемкость дисциплины– 4 ЗЕ (144)

6. Форма контроля - экзамен.

Б.1.Б.2. Иностранный язык.

Цели освоения дисциплины: овладение иностранным языком как средством межкультурного, межличностного и профессионального общения в различных сферах научной деятельности

Задачи освоения дисциплины: формирование и совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции в различных видах профессионально ориентированной речевой деятельности, исходя из стартового уровня владения иностранным языком; формирование навыков иноязычной проектно-исследовательской деятельности; формирование навыков иноязычной педагогической деятельности; формирование и совершенствование профессионально ориентированной переводческой компетенции; овладение нормами иноязычного этикета в профессиональной и научной сфере сотрудничества философов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать лексический минимум на иностранном языке.

Уметь читать научную литературу на иностранном языке; излагать свою точку зрения на иностранном языке.

Владеть способностью делать научные сообщения на иностранном языке.

5. Общая трудоемкость дисциплины– 5 ЗЕ (180)

6. Форма контроля - экзамен.

Б.1.В.ОД.1. Педагогика и психология высшей школы.

Цели освоения изучения дисциплины: ознакомление аспирантов с общей проблематикой психологии и педагогики высшей школы, теоретическими и методологическими основами обучения и профессиональной подготовки, с формами анализа и организации взаимодействия преподавателей и студентов в учебной и воспитательной деятельности.

Задачи освоения дисциплины: заложить теоретические основы для освоения закономерностей становления специалиста в образовательном процессе высшей школы и построения педагогического процесса как системы личностного и профессионального самоопределения аспиранта; формирование способности применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях; формирование готовности использовать современные технологии диагностики и оценивания качества образовательного процесса; обеспечить готовность аспирантов к нестандартным профессиональным задачам.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: содержание предмета курса педагогика и психология высшего образования; историю и перспективы развития педагогической практики и педагогических идей в системе высшей школы России; основы психологии деятельности и личности, обучения и воспитания в высшей школе; цели, содержание, методы и средства обучения в высшей школе, а также основы анализа профессиональной деятельности преподавателя ВУЗа.

Уметь: уметь применять методы педагогики и психологии в системе высшего образования; уметь применять опыт педагогической практики и критического анализа педагогических парадигм в системе образования; уметь применять знания о психологии деятельности и обучения в высшей школе; уметь применять знания о психологии личности и воспитания в высшей школе;

Владеть: навыками разработки и применения методов и средств обучения в высшей школе и анализа профессиональной деятельности преподавателя ВУЗа; навыками анализа информации для выявления мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в собственной области научной деятельности на современном этапе ее развития.

5. Общая трудоемкость дисциплины– 2 ЗЕ (72)

6. Форма контроля - экзамен.

Б.1.В.ОД.2. Методология и методы научных исследований.

Цели освоения дисциплины: сформировать у аспирантов знания и умения, предусмотренные учебными планами аспирантуры и позволяющие им успешно вести научно – исследовательскую деятельность; методологической и научной культуры, системы знаний, умений и навыков в области организации и проведения научных исследований.

Задачи освоения дисциплины: привитие студентам знаний основ методологии, методов и понятий научного исследования; формирование практических навыков и умений применения научных методов, а также разработки программы методики проведения научного исследования; воспитание нравственных качеств, привитие этических норм в процессе осуществления научного исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать теорию общенаучных методов познания; методы научных исследований; методологию научных исследований.

Уметь применять на практике методологию и методы научных исследований; формулировать цель и задачи исследования; составлять отчет, доклад или статью по результатам научного исследования.

Владеть навыками самостоятельной постановки исследовательской проблемы; навыками определения методологии и методов научных исследований, а также способов их организации.

5. Общая трудоемкость дисциплины – 2 ЗЕ (72)

6. Форма контроля - экзамен.

Б1.В.ОД.3. «Физика конденсированного состояния»

1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины - подготовка специалистов теоретическим и экспериментальным знаниям навыкам исследования физических свойств, закономерностей и особых свойств полупроводниковых конденсированных материалов. Задача курса состоит в обучении аспирантов экспериментальным и теоретическим методам определения пространственных соотношений атомов и молекулярных сил, характеризующие закономерность, симметричность внутреннего строения и физические свойства кристалла.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в вариативную часть обязательных дисциплин Б1.В.ОД.03 учебного плана по направлению подготовки ВО 11.06.01 – «Электроника, радиотехника и система связи» и направленности программы: 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах».

Изучение дисциплины «Физики конденсированного состояния» базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах: «Физика», «Математика», «Материалы электронной техники» «Материалы электронной техники».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по дисциплинам: «Физическая химия материалов и процессов электронной техники», «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах», «Современные методы исследования строения и свойства конденсированных фаз» схем», а также производственной практики.

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

- Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению подготовки:
 - владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
 - способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК–6).
 - способность проводить научные исследования с учетом современных принципов работы элементной базы и устройств микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах (ПК–2).

4. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Элементы симметрии кристаллических многогранников.

Тема 2. Структура кристаллов и пространственная решетка.

Тема 4. Дефекты кристаллической структуры. Классификация дефектов. Дислокации.

Тема 5. Физические свойства идеальных кристаллов и симметрия. Основной закон кристаллофизики (принцип Неймана). Физические свойства кристаллов описываемые тензором первого ранга.

Тема 6. Скалярные и векторные физические свойства кристаллов. Пироэлектрический эффект. Электрокалорический эффект. Диэлектрические свойства кристаллов.

Тема 7. Физические свойства кристаллов, описываемые вектором второго ранга.

Тема 8. Физические свойства кристаллов, описываемые тензором третьего ранга. Прямой и обратный пьезоэлектрические эффекты. Пьезоэлектрический эффект в кварце. Линейный электрооптический эффект.

Тема 9. Физические свойства кристаллов, описываемые тензором 4 ранга.

Тема 10. Методы исследования структур кристаллов Дифракция рентгеновских лучей, электронов и нейтронов. Фазовый анализ. Электронография. Просвечивающая электронная микроскопия. Растровая электронная микроскопия.

5. Общая трудоемкость дисциплины– 2 ЗЕ (72)

6. Форма контроля - зачет.

Б1.В.ОД.4 «Физическая химия материалов и процессов электронной техники»

1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

- Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у аспирантов теоретических знаний и практических навыков в области физической химии для анализа свойств материалов электронной техники и процессов их получения.

1.2. Для достижения указанной выше цели необходимо решить следующие задачи:

- освоить аспирантам физико-химических основ закономерностей получения полупроводниковых материалов и структур с заданными свойствами;
- экспериментально изучить закономерности физико-химических процессов протекающих при фазовых переходах и получения полупроводниковых структур;
- научить аспирантов самостоятельно анализировать результаты экспериментальных исследований.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в вариативную часть обязательных дисциплин **Б1.В.ОД.4** учебного плана по направлению подготовки ВО **11.06.01 – Электроника, радиотехника и система связи** и направленности программы: **05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах**

- Изучение дисциплины «Физическая химия материалов и процессов электронной техники» базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах: «Физика», «Математика», «Материалы электронной техники».

- Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по дисциплинам: «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах», «Современные методы исследования строения и свойства конденсированных фаз» схем», а также производственной практики

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

- Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению подготовки:

- – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- – способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью исследовать новые процессы и явления в области твердотельной электроники, позволяющие повысить эффективность радиоэлектронных компонент, приборов микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах (ПК-1).

4. Содержание дисциплины (модуля)

1. Характеристика фазового состояния и структур.
2. Элементы кристаллохимии полупроводников.
3. Термодинамический метод описания свойств полупроводниковых материалов и процессов их получения.
4. Химические равновесия в технологии получения полупроводниковых материалов и структур.
5. Термодинамические критерии равновесия фаз.

5. Общая трудоемкость дисциплины– 3 ЗЕ (108)

6. Форма контроля - зачет.

Б1.В.ОД.5 «Современные методы исследования строения и свойства конденсированных фаз»

1. Цели и задачи дисциплины:

- Освоение студентами физических основ методов низкоэнергетических электронных и ионных спектрометров для анализа наноразмерных полупроводниковых материалов с применением электронных и ионных пучков различных энергий и экспериментальное осуществление.
- Показать возможности использования электронной и ионной бомбардировки твердого тела для диагностики поверхности.
- Ознакомить студентов с достижениями и перспективами новых методов, с последними работами в этой области физической электроники.
- Освоить экспериментальную методику диагностики поверхности электронным и ионным пучками.
- Получить сведения о составе поверхности и по глубине полупроводниковой структуры.

Задачи дисциплины:

- Сообщить студентам о процессах в твердом теле и вторично-эмиссионных явлениях, происходящих при взаимодействии пучков электронов и ионов с твердым телом.
- Дать студентам конкретные сведения о физических основах методов диагностики поверхности с применением ионных пучков.
- Дать сведения о возможностях применения методов электронной и ионной спектроскопии в технологических процессах изготовления полупроводниковых приборов и интегральных схем.
- Изложить современные достижения и перспективы развития технологических процессов изготовления полупроводниковых приборов с применением вторично-эмиссионных методов анализа, в частности, в нанотехнологии.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО.

Дисциплина включена в вариативную часть обязательных дисциплин **Б1.В.ОД.4** учебного плана по направлению подготовки ВО 11.06.01 Электроника, радиотехника и система связи и направленности программы: 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах

Изучение дисциплины «**Современные методы исследования строения и свойства конденсированных фаз**» базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах: «Физика», «Математика», «Физики конденсированного состояния», «Физическая химия материалов и процессов электронной техники».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по дисциплинам: «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах», а также производственной практики.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК–2);
- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность применить информационные технологии в научно-исследовательской деятельности (ПК–3).

4. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Понятие электронного спектра;

Тема 2. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС).;

Тема 3. Электронная оже-спектроскопия (ЭОС);

Тема 4. Пороговые методы;

Тема 5. Метод вторично-ионной масс-спектрометрии (ВИМС);

Тема 6. Метод спектроскопии обратно-рассеянных ионов низкой энергии (СОРИНЭ);

Тема 7. Метод Резерфордовского обратного рассеяния ионов (РОР);

Тема 8. Метод ионной оже-спектроскопии (ИОС);

Тема 9. Спектроскопия фотонов ионного возбуждения.

5. Общая трудоемкость дисциплины – 3 ЗЕ (108 час).

6. Форма контроля - зачет.

Б1.В.ОД.6. Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах

Целью дисциплины является:

Подготовка аспиранта, владеющего физическими основами и принципами действия приборов твердотельной электроники;
обучение теоретическим основам и методам экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств электроники различного функционального назначения и их применению.

Основные задачи дисциплины:

- изучение основных типов полупроводниковых приборов и физических процессов их работу;
- овладение методами исследования приборов твердотельной электроники;
- приобретение навыков практического применения полученных знаний; способностей для самостоятельной работы.

2. Место дисциплины(модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в вариативную часть Б1.В.ОД.6 учебного плана по направленности подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи», направленность подготовки 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах»

3.Требования к результатам освоения дисциплины(модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих: компетенций:

- ОПК-3-способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;
- ОПК-5-готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
- ПК-1-способность исследовать новые процессы и явления в области твердотельной электроники, позволяющие повысить эффективность радиоэлектронных компонентов, приборов микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах

4.Содержание дисциплины (модуля)

1.Физика полупроводников.

2.Приборы твердотельной электроники и микроэлектроники

3.Технологические процессы в производстве полупроводниковых приборов и интегральных микросхем

4. Основы нанoeлектроники

5. Вопросы обеспечения качества и надежности полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часа).

6. Форма контроля - экзамен.

Б.1.В. ДВ.1. Статистическая обработка данных исследований.

Цели освоения дисциплины: ознакомление аспирантов с научно-обоснованными методами обработки статистической информации.

Задачи освоения дисциплины: изложение основ теории вероятности и математической статистики, имеющих непосредственное отношение к методам обработки информации. Изучение

методов обработки статистических данных, которые часто используются в научно-технических проблемах.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основы теории вероятности и математической статистики, основные методы обработки статистической информации.

Уметь пользоваться готовыми программами для обработки информации типа комплекса «Statistic».

Владеть математическими методами обработки информации, аналитическими и компьютерными методами обработки информации, готовыми комплексами программ.

5. Общая трудоемкость дисциплины– 2 ЗЕ (72)

6. Форма контроля - экзамен.

Б.1.В.ДВ.2. Основы педагогического мастерства.

Цели освоения изучения дисциплины: ознакомление аспирантов с компонентами педагогического мастерства, с психологией и педагогикой профессиональной деятельности, с формами анализа и организации взаимодействия преподавателей и студентов в учебной и воспитательной деятельности.

Задачи освоения дисциплины: обеспечить познание обучающегося соответствия своих личностных характеристик избранной профессии; научить аспирантов самокоррекции, самовоспитанию в соответствии с выявленными недостатками; дать представление о профессиональном стрессе и мерах защиты от него; обучить технике бесконфликтного эффективного делового общения; обеспечить готовность будущих специалистов к нестандартным профессиональным задачам; формировать способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях; формировать готовность использовать современные технологии диагностики и оценивания качества образовательного процесса; обеспечить готовность аспирантов к нестандартным профессиональным задачам.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы психологии и педагогики педагогического мастерства и профессиональной деятельности; основы деловой коммуникации и менеджмента; приемы самозащиты в стрессовых ситуациях; методы самовоспитания и самокоррекции; основы психологии деятельности и личности, обучения и воспитания в высшей школе; цели, содержание, методы и средства обучения в высшей школе, а также основы анализа профессиональной деятельности преподавателя вуза.

Уметь: осуществлять самодиагностику профессионально значимых личностных характеристик; анализировать результаты самодиагностики; планировать и осуществлять самовоспитание и самокоррекцию; выполнять антистрессовые программы и упражнения.

Демонстрировать способность и готовность: решать нестандартные профессиональные задачи; анализировать и разрешать конфликтные ситуации; защищать себя от стрессовых факторов; совершенствоваться в профессиональном и личностном планах.

4.4. Рабочие программы практик и НИР.

Рабочие программы практик и НИР приводятся в Приложении 6. Ниже представлены аннотации рабочих программ практик и НИР.

5. Общая трудоемкость дисциплины– 4 ЗЕ (144)

6. Форма контроля - зачет.

Б.2.1. Педагогическая практика.

Цели освоения дисциплины: формирование готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования; формирование у аспирантов положительной мотивации к педагогической деятельности и профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к педагогическому проектированию учебно-методических комплексов дисциплин в соответствии с профилем подготовки и проведению различных видов учебных занятий с использованием инновационных образовательных технологий; формирование умений выполнения гностических, проектировочных, конструктивных,

организаторских, коммуникативных и воспитательных педагогических функций; закрепление психолого-педагогических знаний в области профессиональной педагогики и приобретение навыков творческого подхода к решению научно-педагогических задач.

Задачи освоения дисциплины: овладение технологиями проектирования и обновления рабочих программ, дисциплин соответствующих фондов и оценочных средств; овладение формами организации учебного процесса в вузе и технологиями отбора и структурирования учебного материала (в том числе при организации самостоятельной работы студентов); овладение технологиями оценки и учета результатов учебной деятельности обучающихся; навыками постановки и систематизации учебно-воспитательных целей и задач при реализации ООП ВО; методами анализа нормативной документации в сфере ВО; особенностями профессиональной риторики; умениями обоснования выбора инновационных образовательных технологий и их апробации в учебном процессе; умениями проводить различные формы занятий, руководить различными видами практик, курсовым проектированием, научно-исследовательской работой студентов и магистрантов в соответствии с профилем подготовки; способами активизации учебно-познавательной деятельности студентов и магистрантов; навыками анализа авторских методик преподавания конкретных дисциплин учебного плана ООП бакалавриата и магистратуры; навыками работы в малых группах при совместной методической (научной) деятельности в процессе разработки методических и тестовых материалов и проведения психолого-педагогических исследований; различными способами структурирования и предъявления учебного материала, способами активизации учебной деятельности, особенностями профессиональной риторики, с различными способами и приемами оценки учебной деятельности в высшей школе, со спецификой взаимодействия в системе «студент-преподаватель».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования.

Уметь: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания.

Владеть: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования.

Б.2.2. Научно-исследовательская практика.

Цели освоения дисциплины: овладение аспирантов необходимыми профессиональными компетенциями.

Задачи освоения дисциплины: проведение научно-исследовательской практики; совершенствование навыков и форм проведения научно-исследовательской практики; углубленное изучение специальной научной литературы по прохождению научно-исследовательской практики; совершенствование навыков составления отчетов о научно-исследовательской практике; выступление с докладом на отчетной конференции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные методы и приемы физико-математического исследования.

Уметь: применять на практике результаты научных исследований.

Владеть: навыками получения и использования информации в научно-исследовательской деятельности.

Б.3. Научно-исследовательская работа.

Цели освоения дисциплины: овладение аспирантов навыками и методами проведения самостоятельных физико-математических исследований.

Задачи освоения дисциплины: критический анализ научной литературы по теме диссертации; овладение методами физико-математического анализа; формирование навыков физико-статистического исследования; участие в работе научных семинаров; подготовка результатов публикаций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: особенности физико-математического исследования, основные методы физико-статистического исследования.

Уметь: осуществлять самостоятельные научные исследования в области физики атмосферы.

Владеть: методами и приемами проведения физико-статистического анализа.

4.5. Основы формирования программы ГИА.

В государственную итоговую аттестацию входит подготовка и сдача государственного экзамена и защита выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы. Государственный экзамен проводится в форме разработки и защиты учебной программы специализированного курса, соответствующего направленности подготовки аспиранта. Научное содержание ВКР аспиранта должно удовлетворять установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

5. Условия реализации образовательной программы.

5.1. Кадровые условия реализации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам Преподавателя, Научного работника и Руководителя:

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников КБГУ в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074).

В КБГУ среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Все научно-педагогические работники, участвующие в реализации программы аспирантуры, имеют ученую степень доктора или кандидата наук.

Все научные руководители аспирантов имеют ученую степень доктора физико-математических или технических наук, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность по направленности (профилю) подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

5.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации.

КБГУ имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде КБГУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

Электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствует законодательству Российской Федерации

5.3. Финансовые условия реализации.

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для

данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный N 29967).

Коллектив разработчиков от ФГБОУ ВПО КБГУ

д.ф.-м.н., профессор кафедрой ЭиИТ

А.М. Кармоков

д.т.н., профессор, зав.кафедрой ЭиИТ

Р.Ш. Тешев