

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
“ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»
от 31.08.2019 г. протокол № 7

**Основная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки
11.06.01 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Направленность подготовки
**Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты,
микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах**

Вид программы
Аспирантура

Квалификация –
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Год начала подготовки: 2019

Воронеж 2019

Утверждение изменений в ООП для реализации в 20__/20__ учебном году

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году на заседании ученого совета университета __.__.20__ г. протокол № ____

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

_____ Е.Е. Чупандина

__.__.20__ г.

Утверждение изменений в ООП для реализации в 20__/20__ учебном году

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году на заседании ученого совета университета __.__.20__ г. протокол № ____

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

_____ Е.Е. Чупандина

__.__.20__ г.

Утверждение изменений в ООП для реализации в 20__/20__ учебном году

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году на заседании ученого совета университета __.__.20__ г. протокол № ____

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

_____ Е.Е. Чупандина

__.__.20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1 Основная образовательная программа аспирантуры, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ» по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленность 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах, Квалификация, присваиваемая выпускникам – Исследователь. Преподаватель-исследователь	4
1.2 Нормативные документы для разработки ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи	4
1.3 Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования	5
1.3.1 Цель реализации ООП	5
1.3.2 Срок освоения ООП	5
1.3.3 Трудоемкость ООП	5
1.4 Требования к абитуриенту	5
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи	6
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника	6
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника	6
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника	7
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника	7
3. Планируемые результаты освоения ООП	8
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи	10
4.1. Календарный учебный график	10
4.2. Учебный план	10
4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин	10
4.4. Программы практик и научно-исследовательской работы	10
4.4.1. Программа педагогической практики	10
4.4.2. Программа научно-исследовательской работы.	10
4.4.3 Программы научно-исследовательской деятельности	11
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи	12
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций	15
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи	17
7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация	17
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП аспирантуры	17
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	19

1. Общие положения

1.1. Основная адаптивная образовательная программа аспирантуры, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ» 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, Квалификация, присваиваемая выпускникам – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Основная адаптивная образовательная программа, реализуемая в Воронежском государственном университете по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленности 05.27.01 электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах, представляет собой систему документов, разработанную с учетом требований рынка труда, на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО).

ООП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и профилю и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Основными пользователями ООП являются: руководство, профессорско-преподавательский состав и аспиранты ВГУ; государственные аттестационные и экзаменационные комиссии; объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности; уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего образования.

1.2. Нормативные документы для разработки ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

Нормативную правовую базу разработки ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленности 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах, составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012, № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014, № 876;
- Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 N 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования

1.3.1. Цель реализации ООП

ООП ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи имеет своей целью развитие у аспирантов личностных качеств, а также формирование универсальных общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

В области воспитания целью ООП по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи является формирование социально-личностных качеств аспирантов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, умению работать в коллективе, коммуникабельности, толерантности, повышение их общей культуры.

В области обучения целью ООП ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи является получение фундаментальных знаний по дисциплинам блоков образовательной программы, а также углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и востребованности на рынке труда, обеспечивающими возможность быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний, необходимых для адаптации и успешной профессиональной деятельности в области современных твердотельной электроники, радиоэлектронных компонент, микро- и наноэлектроники.

1.3.2. Срок освоения ООП

Срок освоения ООП ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи – 4 года. Форма обучения – очная.

1.3.3. Трудоемкость ООП

Трудоемкость освоения аспирантом данной ООП ВО за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению составляет 240 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы аспиранта, практики и время, отводимое на контроль качества освоения аспирантом ООП ВО.

Объем ООП ВО за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

1.4. Требования к абитуриенту

Для освоения ООП ВО подготовки аспиранта поступающий должен иметь документ установленного образца о высшем образовании с квалификацией специалист или магистр.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО подготовки по данному направлению 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи область профессиональной деятельности аспиранта 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.

Сферой профессиональной деятельности выпускников направления 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленности 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах, являются:

- научно-исследовательские, проектно-конструкторские и производственные организации различных форм собственности, специализирующиеся на исследовании, разработке и производстве материалов, компонент, электронных приборов и устройств радиотехнических систем и комплексов;
- учреждения академии наук, системы высшего, среднего профессионального и среднего общего образования.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускника по направленности 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки являются:

материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники;

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.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи выпускник подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности:

- 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;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Аспирант по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и аспирантской программой:

научно-исследовательская деятельность в области электроники, радиотехники и систем связи:

- разработка методик и организацию проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовка заданий для проведения исследовательских и научных работ;
- сбор, обработка, анализ и систематизация 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.;
- защита объектов интеллектуальной собственности;

преподавательская деятельность в области электроники, радиотехники и систем связи:

- обучение студентов по образовательным программам высшего образования.

3. Планируемые результаты освоения ООП

Результаты освоения ООП ВО определяются приобретаемыми аспирантом компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения, и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ООП ВО аспирант должен обладать следующими универсальными компетенциями:

Коды	Содержание универсальных компетенций (УК)
УК-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-2	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-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

В результате освоения данной ООП ВО аспирант должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

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

В результате освоения данной ООП ВО аспирант должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Коды	Содержание профессиональных компетенций (ПК)
ПК-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-2	способностью применять методы математического моделирования и проектирования объектов профессиональной деятельности
ПК-3	способностью проводить научные исследования с учетом современных

	принципов работы элементной базы и устройств микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах
ПК-4	готовностью применить информационные технологии в научно-исследовательской деятельности
ПК-5	способностью владеть современными методами проектирования технологических процессов производства изделий микро- и наноэлектроники с использованием автоматизированных систем
ПК-6	готовностью подготовить, реализовать и внедрить инновационный проект

На основе требований ФГОС ВО и рекомендаций данной ООП по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи разработана матрица соответствия компетенций и составных частей ООП (Приложение 1).

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

В соответствии с п. 39 Типового положения о вузе и ФГОС ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП ВО регламентируется учебным планом с учетом его профиля; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин; материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график аспирантуры 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 Приложении 2.

4.2. Учебный план

Учебный план прилагается (Приложение 3).

4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин

Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин прилагаются (Приложение 4).

4.4. Программы практик и научно-исследовательской работы

4.4.1. Программа практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогической

При реализации данной ООП ВО предусматривается практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая на 2 курсе, продолжительностью 8 недель (432 часа, 12 зачетных единиц).

Аннотация программы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогической прилагается (приложение 4).

4.4.2. Программы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательской

При реализации данной ООП ВО предусматривается практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская на 4 курсе, продолжительностью 10 2/3 недель (576 часов, 16 зачетных единиц).

4.4.3. Программы научно-исследовательской деятельности

При реализации данной ООП ВО предусматривается научно-исследовательская деятельность: 1-4 курс, продолжительностью 96 недель (5184 часа, 144 зачетных единиц), и научно-исследовательский семинар: 1-4 курс, продолжительностью 2 2/3 недели (144 часа, 4 зачетные единицы).

Планы научно-исследовательской деятельности и научно-исследовательского семинара определяются индивидуально для каждого аспиранта по установленной форме (Приложение 5).

5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

Ресурсное обеспечение данной ООП ВО формируется на основе требований к условиям реализации ООП ВО, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи с учетом рекомендаций соответствующей ООП ВО.

Образовательная технология включает в себя конкретное представление планируемых результатов обучения, форму обучения, порядок взаимодействия аспиранта и преподавателя, методики и средства обучения, систему диагностики текущего состояния учебного процесса и степени обученности аспиранта.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной работы (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Учебный процесс предусматривает встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

При разработке образовательной программы для каждой учебной дисциплины предусмотрены соответствующие технологии обучения, которые позволят обеспечить достижение планируемых результатов обучения. При интерактивном обучении реализуется постоянный мониторинг освоения образовательной программы, целенаправленный текущий контроль и взаимодействие (интерактивность) преподавателя и аспиранта в течение всего процесса обучения.

Основная цель применения методов активизации образовательной деятельности – обеспечить системный подход к процессу отбора, структурирования и представления учебного материала, стимулировать мотивацию аспирантов к его усвоению и пониманию, развить у обучаемых творческие способности и умение работать в коллективе, сформировать чувство личной причастности к коллективной работе и ответственности за результаты своего труда.

На занятиях используются следующие современные образовательные технологии: проблемное обучение, информационные технологии, междисциплинарное обучение и др.

Допускаются комбинированные формы проведения занятий:

- лекционно-практические занятия;
- лекционно-лабораторные занятия;
- лабораторно-курсовые проекты и работы;
- междисциплинарные проекты.

Преподаватели самостоятельно выбирают наиболее подходящие методы и формы проведения занятий из числа рекомендованных и согласуют выбор с кафедрой.

Учебно-методическое обеспечение ООП направления 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи подготовки аспирантов в полном объеме содержится в рабочих программах дисциплин, фонде оценочных средств, программах практик и итоговой аттестации.

Библиотечно-информационное обеспечение (Приложение 6) позволяет реализовать необходимый уровень и объем образования, включая и самостоятельную работу обучающихся.

При использовании электронных изданий (Приложение 6) вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

ВУЗ располагает материально-технической базой и необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-

исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам (Приложение 7).

Содержание учебно-методических материалов обеспечивает необходимый уровень и объем образования, включая и самостоятельную работу аспирантов, а также предусматривает контроль качества освоения аспирантами ООП в целом и отдельных ее компонентов.

При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Время для доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы составляет для каждого аспиранта не менее 2-х часов в неделю.

Вуз обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Электронная информационно-образовательная среда вуза 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".

Минимально необходимый для реализации ООП аспирантуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя: измерительные, диагностические, технологические комплексы, оборудование и установки, а также персональные компьютеры и рабочие станции, объединенные в локальные сети с выходом в Интернет, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области современных информационных технологий.

Физический факультет располагает достаточной материально-технической базой для проведения всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы аспирантов, предусмотренных учебным планом.

Для проведения лабораторных занятий имеется современное технологическое оборудование: вакуумные технологические установки для магнетронного и термического нанесения металлических и диэлектрических пленок; электропечь ПТК-1,4-40 с контролируемой атмосферой и автоматизированным управлением для получения оксидов с заданными стехиометрией и свойствами; рентгеновский спектрометр-монокроматор РСМ-500; растровый электронный микроскоп JEOL JSM-6380LV с микроанализатором Oxford Instruments для диагностирования морфологии оксидных и металлических нанослоев, составляющих мемристорную структуру; просвечивающий электронный микроскоп ЭМВ-100БР для диагностирования степени совершенства структуры, субструктуры оксидных и металлических нанослоев; рентгеновский дифрактометр ДРОН-4 -01 для определения фазового состава оксидных и металлических нанослоев, составляющих мемристорную структуру; спектрофотометр СФ-56 на основе монохроматора МДР-3; установка для исследования фотолюминесценции оксидных нанослоев; многоканальный цифровой осциллограф-регистратор АСК-4106 с расширенным программным обеспечением, прецизионный LCR-измеритель НЮКИ- 3522-50; измеритель импеданса Solartron1260 с диэлек-

трическим интерфейсом Solartron1296 для исследования электрофизических характеристик образцов и природы мемристорных эффектов.

На кафедре физики полупроводников и микроэлектроники занятия обеспечены следующим аудиторно-лабораторным оборудованием:

- мультимедийный кабинет: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PT-LC55E;
- лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.);
- лаборатория СВЧ и МДП-приборов: измерители характеристик полупроводниковых приборов Л2-56 (3 шт.), измерители RLC E7-12 (2 шт.), осциллографы С1-68 (3 шт.), источники питания 13PP30-30 (2 шт.), генераторы импульсов Г5-54 (2 шт.);
- лаборатория физики полупроводников: цифровые осциллографы АК ИП 4115/4А (6 шт.), функциональные генераторы Rigol DG1022 (6 шт.), учебный комплекс NI Elvis II, автоматизированный лабораторный стенд для исследования эффекта Холла, источники питания 13PP-30-30 (3 шт.), генератор сигналов Г4-153, компьютеры Pentium Dual Core (4 шт.);
- учебная лаборатория технологии полупроводниковых материалов и приборов: пост вакуумный универсальный ВУП-4, установка вакуумного многослойного напыления УВН-2М-1;
- учебная лаборатория неразрушающих методов контроля: макет установки эллипсометрии;
- лаборатория плазменной технологии: автомат индивидуальной плазмохимической обработки "Плазма-125М";
- лаборатория микро- и нанодизайна в электронике: компьютеры Pentium Dual Core (3 шт.).

Для проведения численных расчетов зонных спектров и электронного строения имеются программные пакеты Wien2k и Gaussian 7, а также база данных PC-PDF и рабочая программа для определения фазового состава по данным рентгеновской дифракции.

Практические и лабораторные занятия по курсам проектирования технологии и топологии приборов микро- и наноэлектроники проводятся с использованием современных средств приборно-технологического и схемотехнического проектирования Microwave, LabView, Tanner, ISE TCAD (Sentaurus), Cadence.

В лекционных и семинарских аудиториях установлены мультимедийные проекторы и компьютеры для презентаций с доступом в Интернет.

Практические занятия и научно-исследовательская работа аспирантов проводятся и в лабораториях Центра коллективного пользования, в которых предоставляется возможность работы на современном оборудовании для исследования объектов микро- и наноэлектроники.

На физическом факультете лекционные и семинарские занятия обеспечены следующим аудиторным оборудованием: персональные компьютеры на базе AMD2+ Athlon64™ X2 (10 шт.), персональные компьютеры на базе AMD2+ Phenom64™ X4 (7 шт.), проектор Toshiba, проектор BENQ MX503, проектор SANYO PLC-SW35, вращающийся светодиодный экран.

В лекционных и семинарских аудиториях установлены мультимедийные проекторы и компьютеры для презентаций с доступом в Интернет.

Учебные аудитории отвечают санитарно-гигиеническим нормам.

6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций

В университете воспитательная деятельность рассматривается как важная и неотъемлемая часть непрерывного многоуровневого образовательного процесса.

Воспитательная деятельность регламентируется нормативными документами и, в первую очередь, Концепцией воспитательной деятельности, основной целью которой является социализация личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

В Воронежском государственном университете создана социокультурная среда вуза и благоприятные условия для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся. Воспитательная деятельность рассматривается как важная и неотъемлемая часть непрерывного многоуровневого образовательного процесса. Воспитательная деятельность регламентируется нормативными документами и, в первую очередь, Концепцией воспитательной деятельности, основной целью которой является социализация личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим профессиональным образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

В соответствии с Концепцией разработаны Программа воспитательной деятельности и Концепция профилактики злоупотребления психоактивными веществами и др. Программа включает следующие направления воспитательной деятельности: духовно-нравственное воспитание; гражданско-патриотическое и правовое воспитание; профессионально-трудовое воспитание; эстетическое воспитание; физическое воспитание; экологическое воспитание.

Координационным органом студенческих объединений ВГУ является Совет обучающихся, определяющий ключевые направления развития внеучебной жизни в университете и призванный обеспечить эффективное развитие студенческих организаций, входящих в его состав.

В состав Совета обучающихся ВГУ входят следующие студенческие организации, реализующие проекты по различным направлениям воспитательной деятельности:

- Студенческий совет;
- Молодежное движение доноров Воронежа «Качели»;
- Клуб интеллектуальных игр ВГУ;
- Юридическая клиника ВГУ и АЮР;
- Научно-популярный Лекторий;
- Штаб студенческих отрядов ВГУ;
- Всероссийский Студенческий Турнир Трёх Наук;
- Федеральный образовательный проект «Инфопоток»;
- Школа актива ВГУ;
- Археологическое наследие Центрального Черноземья;
- Аспиранты – Детям.

На физическом факультете общим руководством воспитательной деятельностью занимается декан, текущую работу осуществляют и контролируют заместители декана, педагоги-организаторы, кураторы учебных групп и органы студенческого самоуправления.

Для обеспечения проживания аспирантов и аспирантов очной формы обучения университет имеет 8 студенческих общежитий.

Для медицинского обслуживания обучающихся в университете имеется студенческая поликлиника. В поликлинике ведут ежедневный прием терапевты и узкие специалисты. Осуществляется ежедневный амбулаторно-поликлинический прием больных, кон-

сультации узкими специалистами, лабораторно-диагностические исследования, а также проводятся лечебно-оздоровительные мероприятия.

Для обеспечения питания в университете имеются пункты общественного питания.

Организации отдыха аспирантов университета ректорат, профком, студенческий профком, студенческий совет уделяют большое внимание и на эти цели выделяют значительные средства. Работают спортивный клуб и оздоровительно-спортивный центр; в летний период предоставляются бесплатные путевки в спортивно-оздоровительный комплекс «Веневитиново» и на Черноморское побережье Кавказа.

При успешном выполнении учебного плана на хорошо и отлично обучающиеся получают стипендию, а при получении только отличных оценок – повышенную стипендию. Социальную стипендию получают социально незащищённые обучающиеся.

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи и Типовым положением о вузе оценка качества освоения обучающимися ООП аспирантуры включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

На основе требований ФГОС ВО и рекомендаций примерной ООП по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи разработана матрица соответствия компетенций и составных частей ООП (Приложение 1).

7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ООП ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы соответствующие фонды оценочных средств.

Эти фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания, 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.

7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП аспирантуры

Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

На основе Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, требований ФГОС ВО и рекомендаций ООП ВО по соответствующему направлению подготовки разработаны и утверждены требования к содержанию, объему и структуре научно-квалификационных работ.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме государственного экзамена и защиты научно-квалификационной работы.

В итоговую аттестацию входит защита научно-квалификационной работы (аспирантской работы). Аспирантские работы выполняются по темам, утвержденным Ученым советом факультета.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе аспирантской подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленности 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах, которую он освоил за время обучения.

При организации работы над аспирантской работой кафедра после завершения теоретического обучения в 7-м семестре проводит работу по выбору и утверждению тем аспирантских работ. Темы всех аспирантских работ соответствуют тематике работы кафедры физики полупроводников и микроэлектроники.

Тематика аспирантских работ направлена на решение научно-исследовательских задач:

- математическое и компьютерное моделирование материалов, компонентов, электронных приборов и устройств различного функционального назначения;
- анализ и разработка методов теоретического и экспериментального исследования конструкции и технологии компонентной базы современной электроники;

- приборно-технологическое проектирование изделий СВЧ-электроники;
- исследование физических процессов в полупроводниковых приборах различного функционального назначения.

Непосредственное руководство аспирантами осуществляется только руководителями, имеющими ученую степень доктора наук.

Требования, обусловленные специализированной подготовкой аспиранта, включают:

знание:

- физических явлений и процессов, лежащие в основе функционирования изделий твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, элементной базы микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах;
- методов исследования, проектирования и конструирования изделий микро- и нанoeлектроники;
- математических моделей, алгоритмов решения прикладных задач в области электроники;
- современного специализированного программного и информационного обеспечения процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники;

умение:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;
- выбирать необходимые методы исследования, расчета и конструирования изделий твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, элементной базы микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах, исходя из конкретных задач;
- обобщать и отрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом литературных данных;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- использовать математический аппарат и численные методы, физические и математические физико-химические модели процессов и явлений, лежащих в основе синтеза и анализа изделий твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, элементной базы микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах;
- применять специализированные программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и производственных задач изделий твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах;
- использовать новые физические явления и физико-химические процессы для создания перспективных изделий твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, элементной базы микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;

владение:

- навыками самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- методами исследования, проектирования и применения изделий твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, элементной базы микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах и методов их диагностики;
- методами и средствами компьютерного моделирования физических процессов и явлений в области твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах;
- информационными и телекоммуникационными технологиями в образовании и науке.

8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся

ФГБОУ ВО «ВГУ» обеспечивает гарантии качества подготовки аспирантов по программе направления 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленность направленности 05.27.01 электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах на физическом факультете, в том числе путем:

- мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ в соответствии с требованиями ФГОС ВО по указанному направлению;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- обеспечения компетентности преподавательского состава;
- регулярного самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности по реализации ООП, которое включает ежегодное проведение внутренних аудитов согласно утвержденным Планам-графикам внутренних аудитов, осуществляемых отделом контроля качества образования ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». По результатам внутренних аудитов составляются отчеты, план корректирующих и предупреждающих мероприятий, осуществляется мониторинг выполнения плана.


Механизмы обеспечения качества подготовки обучающихся представлены в нормативных документах ФГБОУ ВО "ВГУ", размещенных на официальном сайте университета - <http://www.tqm.vsu.ru/>, в частности:

- Положение о совете по качеству Воронежского государственного университета;
- Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете;
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Воронежского государственного университета;
- Положение об организации и проведении аттестации работников Воронежского государственного университета;
- Положение о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Воронежского государственного университета;
- Регламент работы диссертационных советов Воронежского государственного университета;
- Инструкция о порядке разработки, оформления и введения в действие учебного плана основной образовательной программы высшего образования в Воронежском государственном университете.

Программа составлена кафедрой физики полупроводников и микроэлектроники

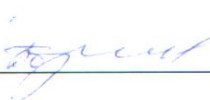
Программа рекомендована Ученым советом физического факультета, протокол №4 от 24.05.2019

Декан физического факультета



/О.В. Овчинников/

Зав. кафедрой физики полупроводников
и микроэлектроники



/Е.Н. Бормонтов/

Куратор программы



/Е.Н. Бормонтов/

**МАТРИЦА
соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств**

		Универсальные компетенции						Формы оценочных средств*	
Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом		УК-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-2: 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-3: готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УК-4: готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УК-5: способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	УК-6: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
Блок 1	Базовая часть								
	История и философия науки	+	+					Р	Э
	Иностранный язык			+	+		+	Р	Э
Блок 1	Вариативная часть								
	Психологические проблемы высшего образования					+	+	Р	
	Актуальные проблемы педагогики высшей школы					+	+	С	ЗО

	Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах							С; ИЗ	Э
	Физические основы микро- и нанoeлектроники							ИЗ	3
	Физические основы технологии полупроводниковых приборов и интегральных схем							ИЗ	30
	Информационные технологии в образовании							ИЗ	3
	Информационные технологии в науке							ИЗ	3
	Методика преподавания специальной дисциплины							С	3
	Технологии профессионально- ориентированного обучения							С	3
Блок 2	Вариативная часть								
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая						+	ИЗ	30
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно- исследовательская			+		+	+	ИЗ	30
Блок 3	Вариативная часть								
	Научно-исследовательская деятельность	+		+	+			ИЗ	3; 30
	Научно-исследовательская деятельность	+		+	+			ИЗ	3; 30

	Подготовка научно- квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	+						ИЗ	3; 30
	Научно-исследовательский семинар	+		+				ИЗ	3; 30

		Общепрофессиональные компетенции					Формы оценочных средств*	
Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом		ОПК-1: владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	ОПК-2: владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	ОПК-3: способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно- исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	ОПК-4: готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	ОПК-5: готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
Блок 1	Базовая часть							
	История и философия науки						Р	Э
	Иностранный язык		+				Р	Э
Блок 1	Вариативная часть							
	Психологические проблемы высшего образования					+	Р	
	Актуальные проблемы педагогики высшей школы					+	С	30

	Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах	+					С; ИЗ	Э
	Физические основы микро- и нанoeлектроники	+		+			ИЗ	3
	Физические основы технологии полупроводниковых приборов и интегральных схем						ИЗ	30
	Информационные технологии в образовании		+				ИЗ	3
	Информационные технологии в науке		+				ИЗ	3
	Методика преподавания специальной дисциплины					+	С	3
	Технологии профессионально- ориентированного обучения					+	С	3
Блок 2	Вариативная часть							
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, пе-					+	ИЗ	30
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,		+	+	+		ИЗ	30
Блок 3	Вариативная часть							
	Научно-исследовательская деятельность	+	+	+			ИЗ	3; 30
	Научно-исследовательская деятельность	+	+	+			ИЗ	3; 30
	Подготовка научно- квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	+	+	+			ИЗ	3; 30
	Научно-исследовательский семинар						ИЗ	3; 30

		Профессиональные компетенции								Формы оценочных средств*	
Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом		ПК-1: способность анализировать, прогнозировать и проектировать образовательный процесс, выстраивать индивидуальные траектории профессионально-личностного развития (саморазвития) субъектов образовательного процесса	ПК-2: способность осуществлять педагогическую деятельность в соответствии с современными парадигмами образования (компетентностная, деятельностная и др.)	ПК-3: способность исследовать новые процессы и явления в области твердотельной электроники, позволяющие повысить эффективность радиоэлектронных компонент, приборов микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах	ПК-4: способность применять методы математического моделирования и проектирования объектов профессиональной деятельности	ПК-5: способность проводить научные исследования с учетом современных принципов работы элементной базы и устройств микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах	ПК-6: готовность применить информационные технологии в научно-исследовательской деятельности	ПК-7: способность владеть современными методами проектирования технологических процессов производства изделий микро- и нанoeлектроники с использованием автоматизированных систем проектирования	ПК-8: готовность подготовить, реализовать и внедрить инновационный проект	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
Блок 1	Базовая часть										
	История и философия науки								Р	Э	
	Иностранный язык								Р	Э	
Блок 1	Вариативная часть										
	Психологические проблемы высшего образования	+	+						Р		
	Актуальные проблемы педагогики высшей школы	+	+						С	ЗО	

	Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах			+		+				С; ИЗ	Э
	Физические основы микро- и наноэлектроники			+	+					ИЗ	З
	Физические основы технологии полупроводниковых приборов и интегральных схем				+			+	+	ИЗ	ЗО
	Информационные технологии в образовании						+			ИЗ	З
	Информационные технологии в науке						+			ИЗ	З
	Методика преподавания специальной дисциплины	+	+							С	З
	Технологии профессионально- ориентированного обучения	+	+							С	З
Блок 2	Вариативная часть										
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая	+	+							ИЗ	ЗО
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно- исследовательская			+	+	+	+	+	+	ИЗ	ЗО
Блок 3	Вариативная часть										
	Научно-исследовательская деятельность			+	+	+	+	+	+	ИЗ	З; ЗО
	Научно-исследовательская деятельность			+	+	+	+	+	+	ИЗ	З; ЗО
	Подготовка научно- квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук			+	+		+		+	ИЗ	З; ЗО
	Научно-исследовательский семинар			+		+				ИЗ	З; ЗО

*Примечание: С - собеседование, Р - реферат; ИЗ - индивидуальное задание, Э - экзамен, З - зачет, ЗО - зачет с оценкой

Приложение 2

Годовой календарный учебный график

Направление подготовки: 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

Направленность: 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах

Срок обучения: 4 года

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август						
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
I	Н	Н																	К	К	Э																		Э	Э	Н	Н	Н	К	К	К	К	К	К	К	К	К
II																		К	К	Э																						Э	Н	Н	К	К	К	К	К	К	К	
III																		К	К	Э																						Э	Э	К	К	К	К	К	К	К	К	
IV																		К	К	Э																		Г	=	=	=	=	Г	К	К	К	К	К	К	К	К	К

Обозначения:



- Образовательная подготовка



- Практика (рассред.)



- Экзамены



- Практика



- Каникулы



- Научно-исследовательская работа и выполнение диссертации (рассред.)



- Научно-исследовательская работа и выполнение диссертации



- Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)

Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 3	сем. 4	Всего	сем. 5	сем. 6	Всего	сем. 7	сем. 8	Всего	
	Теоретическое обучение и распределенные практики	16	18	34	17	23	40	17	23 2/6	40 2/6	17 2/6	17	34 2/6	148 4/6
Н	Научные исследования	2	3	5		2	2							7
Э	Экзаменационные сессии	1	2	3	1	1	2	1	4/6	1 4/6	4/6	1	1 4/6	8 2/6
Г	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена											2	2	2
Д	Представление научного доклада по научно-квалификационной работе (диссертации)											4	4	4
К	Каникулы	2	8	10	2	6	8	2	8	10	2	8	10	38
Продолжительность обучения (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)		более 39 нед.			более 39 нед.			более 39 нед.			более 39 нед.			
Итого		21	31	52	20	32	52	20	32	52	20	32	52	208

3 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 5											Семестр 6														
			Контроль	Академических часов									з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов									з.е.	Неделя		
				Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	ИЗ	КСР	ОР	Контроль				Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	ИЗ	КСР	ОР	Контроль				
ИТОГО (с факультативами)				900										25	18		1260									35	24	
ИТОГО по ОП (без факультативов)				900										25			1260									35		
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад. час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			53													54											
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)																											
	Аудиторная нагрузка			0.5														1.3										
Контактная работа			0.5														1.3											
ДИСЦИПЛИНЫ И РАССРЕД. ПРАКТИКИ				900	8			8					892		25	ТО: 17 Э: 1	1260	30	18		8	4			1230		35	ТО: 23 1/3 Э: 2/3
1	б3.б.04	Физические основы микро- и нанoeлектроники															ЗкО	144	18	18					126		4	
2	б3.б.дс.01.01	Информационные технологии в образовании															Зк	72	4				4		68		2	
3	б3.б.дс.01.02	Информационные технологии в науке															Зк	72	4				4		68		2	
4	б3.б.02(Н)	Научно-исследовательская деятельность	Зк	884									864		24		ЗкО	1008							1008		28	
5	б3.б.04(Н)	Научно-исследовательский семинар		38	8			8					28		1		ЗкО	38	8				8		28		1	
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ				Зк												Зк ЗкО(3)												
ПРАКТИКИ				(План)																								
ГИА				(План)																								
КАНИКУЛЫ																2												8

Аннотации учебных курсов, дисциплин

Б1.Б.1 История и философия науки

Цели и задачи учебной дисциплины: приобретение аспирантами научных, общекультурных и методологических знаний в области философии и истории науки, формирование представлений об истории развития научного мышления в контексте осмысления проблем специфики генезиса научного знания и методологии, овладение основами и методами научного мышления и культуры; приобретение навыков самостоятельного анализа, систематизации и презентации информации, умения логически и концептуально мыслить.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у аспирантов знаний о специфике науки, истории и моделях становления научной мысли;
- развитие навыков логического, систематического и концептуального мышления и анализа;
- формирование основ научной методологии и анализа;
- развитие представлений об основных концепциях, отражающих современный взгляд на научную картину мира.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Учебная дисциплина «Философия и история науки» относится к базовому циклу дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки аспирантов.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: наука как феномен культуры; наука как социальный институт; методология науки: сущность, структура, функции; соотношение философии и науки; структура научного познания; методы и формы научного познания; эмпирические и теоретические методы и формы научного познания; наблюдение и эксперимент; гипотеза и теория; научный факт; гипотетико-дедуктивный метод научного познания; понимание и объяснение в науке; ценностное измерение научного познания; стиль научного мышления; научная картина мира и ее эволюция; научная революция как перестройка оснований науки; эволюция и типы научной рациональности; классическая научная рациональность; неклассическая научная рациональность; постнеклассическая научная рациональность; модели развития науки; концепции развития науки Т. Куна, И. Лакатоса, К. Поппера, П. Фейерабенда; традиции и новации в науке; динамика развития науки; наука и власть; проблема академической свободы и государственного регулирования науки; сциентизм и антисциентизм как ценностные ориентации в культуре; «науки о природе» и «науки о духе»; этос науки; проблема ответственности ученого; особенности современного этапа развития науки.

Форма промежуточной аттестации: экзамен, реферат.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: УК-1, УК-2.

Б1.Б.2 Иностранный язык

Цели и задачи учебной дисциплины: Основной целью дисциплины является овладение обучающимися необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в ходе осуществления научно-исследовательской и преподавательской деятельности в области электроники и наноэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины» учебного плана аспирантов.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Сфера академического общения: Академическая переписка. Написание заявки на конференцию, заявки на грант, объявления о проведении конференции. Организация поездки на конференцию. Общение на конференции.

Сфера научного общения: Чтение, перевод, аннотирование и реферирование научных текстов. Составление тезисов научного доклада. Подготовка презентации научного доклада. Написание научной статьи.

Форма промежуточной аттестации: экзамен, реферат.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-2.

Б1.В.ОД.2 Психологические проблемы высшего образования

Цели и задачи учебной дисциплины: Цель изучения учебной дисциплины – развитие гуманитарного мышления будущих преподавателей высшей школы, формирование у них профессионально-психологических компетенций, необходимых для профессиональной педагогической деятельности, а также повышение компетентности в межличностных отношениях и профессиональном взаимодействии с коллегами и обучающимися.

Основными задачами учебной дисциплины являются: ознакомление аспирантов с современными представлениями о психологической составляющей в основных тенденциях развития высшего образования, в том числе в нашей стране; о психологических проблемах высшего образования в современных условиях; теоретической и практической значимости психологических исследований высшего образования для развития психологической науки и обеспечения эффективной педагогической практики высшей школы; 2) углубление ранее полученных аспирантами знаний по психологии, формирование систематизированных представлений о психологии студенческого возраста, психологических закономерностях вузовского образовательного процесса; усвоение аспирантами системы современных психологических знаний по вопросам личности и деятельности как студентов, так и преподавателей; содействие формированию у аспирантов психологического мышления, проявляющегося в признании уникальности личности студента, отношении к ней как к высшей ценности, представлении о ее активной, творческой природе; формирование у аспирантов установки на постоянный поиск приложений усвоенных психологических знаний в решении проблем обучения и воспитания в высшей школе; воспитание профессионально-психологической культуры будущих преподавателей высшей школы, их ориентации на совершенствование своего педагогического мастерства с учетом психологических закономерностей.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: относится к Блоку 1 «Дисциплины» учебного плана аспирантов и входит в вариативную часть этого блока.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: педагогическая психология, психология образования, психология высшего образования, психология профессионального образования, психологические и социально психологические особенности студентов, психофизиологическая характеристика студенческого возраста, психология личности студентов, мотивационно-потребностная сфера личности студента, эмоционально-волевая сфера личности студента, структурные компоненты личности студента, психология сознания и самосознания студентов, профессиональное самосознание, учебно-профессиональная Я-концепция, учение, учебно-профессиональная деятельность студентов, психологическая готовность абитуриентов к обучению в вузе, мотивация поступления в вуз, мотивация учения студентов, самоорганизация учебной деятельности студентов, интеллектуальное развитие студентов, когнитивные способности студентов, психология студенческой группы, студенческая группа как субъект совместной деятельности, общения, взаимоотношений, психология личности преподавателя, взаимодействие преподавателя со студентами, субъект-субъектные отношения, педагогическое общение преподавателя и его стили, коммуникативные барьеры, коммуникативная компетентность, конфликты в педагогическом процессе, конфликтная компетентность преподавателя, «профессиональное выгорание» и его психологическая профилактика, саморегуляция психических состояний преподавателя, педагогические деформации личности преподавателя высшей школы, прикладные проблемы психологии высшего образования, психологические аспекты качества высшего образования, психологическая служба вуза.

Форма промежуточной аттестации: реферат.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: УК-5; УК-6; ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

Б1.В.ОД.2 Актуальные проблемы педагогики высшей школы

Цели и задачи учебной дисциплины: развитие гуманитарного мышления будущих преподавателей высшей школы, формирование у них педагогических знаний и умений, необходимых для профессиональной педагогической деятельности, а также для повышения общей компетентности в межличностных отношениях с коллегами и обучаемыми.

Обозначенная цель достигается путем решения следующих задач: ознакомление аспирантов с современными представлениями о предмете педагогики высшей школы, основными тенденциями развития высшего образования за рубежом и в нашей стране; формирование систематизированных представлений о студенте как субъекте образовательного процесса вуза, педагогических закономерностях образовательного процесса в высшей школе; изучение современных педагогических технологий образовательного процесса в вузе; формирование установки на постоянный поиск приложений усвоенных педагогических знаний в решении проблем обучения и воспитания в высшей школе; воспитание профессионально-педагогической культуры будущих преподавателей высшей школы.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Учебная дисциплина «Актуальные проблемы педагогики высшей школы» относится к Блоку 1 «Дисциплины» учебного плана аспирантов и входит в вариативную часть этого блока.

Приступая к изучению данной дисциплины на 2-м году обучения в аспирантуре, аспиранты должны иметь теоретическую подготовку по таким дисциплинам, как общая психология, педагогика, психология высшей школы, педагогика высшей школы, которые они изучали, будучи студентами на предшествующих уровнях высшего образования (бакалавриата и магистратуры). Без глубокого изучения и

понимания базовых психолого-педагогических категорий и проблем невозможно полноценное усвоение будущими преподавателями высшей школы знаний об основных тенденциях развития высшего образования в современных условиях, закономерностях и принципах педагогического процесса в высшей школе, традиционных и инновационных технологий преподавания, необходимых для решения типовых задач в различных областях профессиональной практики, развитие профессионально-педагогической культуры будущего преподавателя высшей школы. Данная учебная дисциплина будет способствовать усвоению методологических основ и принципов преподавания в высшей школе, осмыслению современных концепций высшего образования.

Учебная дисциплина «Актуальные проблемы педагогики высшей школы» является логическим продолжением и изучается после такой дисциплины, как «Психологические проблемы высшего образования», и является базой для прохождения аспирантами педагогической практики.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Общая характеристика системы высшего профессионального образования в современных условиях. Методологические подходы к исследованию проблем педагогики высшего образования. Характеристика педагогической деятельности преподавателя в учреждениях профессионального образования. Характеристика целостного педагогического процесса в учреждениях профессионального образования. Технологии, формы, методы обучения в профессиональном образовании. Проблемы личностно-профессионального становления студентов – будущих специалистов. Профессиональное воспитание будущего специалиста в высшей школе.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: УК-5; УК-6; ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

Б1.В.ОД.3 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах

Цели и задачи учебной дисциплины: Является изучение физических принципов действия, характеристик, моделей и особенностей использования в радиотехнических цепях *основных* типов активных приборов, принципов построения и основ технологии микроэлектронных цепей, механизмов влияния условий эксплуатации на работу активных приборов и микроэлектронных цепей. При изучении этой дисциплины закладываются основы знаний, позволяющих умело использовать современную элементную базу радиоэлектроники и понимать тенденции и перспективы развития электроники.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Данная дисциплина является обязательной и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Контактные явления в полупроводниках. Электронно-дырочный $p-n$ -переход. Энергетическая диаграмма. Высота потенциального барьера и контактная разность потенциалов. Инжекция и экстракция неосновных носителей заряда. Переходы на основе контакта металл-полупроводник. Барьер Шоттки. Вольт-амперная

характеристика. Гетеропереходы. Эффекты односторонней инжекции и сверхинжекции в гетеропереходах.

Полупроводниковые диоды. Структура полупроводникового диода. Вольтамперная характеристика диода. Лавинный, туннельный и тепловой пробой. Барьерная и диффузионная емкости диода. Эквивалентная схема.

Биполярные транзисторы. Структура, принцип действия, схемы включения транзистора. Коэффициенты передачи токов эмиттера и базы. Режимы работы транзистора. Эффект Эрли. Статические характеристики транзистора. Системы статических характеристик. Модель Эберса-Молла. Входные и выходные характеристики, характеристики передачи транзистора в схеме с общей базой и общим эмиттером. Малосигнальные параметры и эквивалентные схемы. Малосигнальные параметры и их зависимость от режима по постоянному току. Частотные свойства биполярного транзистора.

МДП-транзисторы. Эффект электрического поля в полупроводниках. Идеальная структура металл-диэлектрик-полупроводник (МДП-структура). Режимы обогащения, обеднения и инверсии. Пороговое напряжение. Особенности реальных МДП-структур. Принцип действия и схемы включения МДП-транзистора. Транзисторы с индуцированным и встроенным каналом. Статические характеристики. Влияние температуры на статические характеристики. Пробой транзистора. Эффекты короткого канала в МДП-транзисторах. Особенности статических характеристик короткоканальных транзисторов. Малосигнальные параметры и эквивалентные схемы МДП-транзистора. Частотные свойства.

Биполярные транзисторы с изолированным затвором. Структура и принцип действия биполярных транзисторов с изолированным затвором. Статические характеристики. Особенности режимов работы в силовых применениях.

Полупроводниковые излучатели и фотоприемники. Полупроводниковые излучатели. Явление вынужденного излучения в полупроводниках. Светоизлучающие диоды, инжекционные лазеры. Фотоприемники. фотодиоды, полупроводниковые фотоэлементы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1; ПК-3, ПК-5.

Б1.В.ОД.4 Физические основы микро- и нанoeлектроники

Цели и задачи учебной дисциплины: Цель дисциплины состоит в изучении современных конструкций и методов проектирования интегральных микросхем, изучении способов повышения степени интеграции и увеличения быстродействия на основе использования трехмерных интегральных схем, изучении физических явлений, лежащих в основе приборов нанoeлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Данная дисциплина является обязательной и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Короткоканальные эффекты в субмикронных МОП-транзисторах. Физическая структура субмикронного МОП-транзистора. Критерии короткого канала. Модуляция длины канала. Подвижность носителей в канале субмикронных МОП-транзисторов. Горячие носители в канале МОП-транзистора. Снижение порогового напряжения, индуцированное стоком. Влияние сопротивления подложки на ВЧ-характеристики МОП-транзистора. Токи утечки, индуцированные затвором и исто-

ком. Эффект обеднения в поликремниевом затворе. Эффект квантования инверсионного слоя. Эффекты неоднородного легирования. Динамический сдвиг порогового напряжения при использовании диэлектриков с высокой диэлектрической проницаемостью.

КМОП ИС. Расчет устойчивости КМОП-инвертора: порог переключения, запас помехоустойчивости. Динамическое поведение КМОП-инвертора: расчет емкости, задержка распространения, динамическое потребление мощности. Комбинационные логические элементы на КМОП. Быстродействие и рассеяние мощности в комбинационных элементах. Моделирование сложных логических схем. Паразитные эффекты в системе металлизации УБИС: паразитные емкости, сопротивление, индуктивности, улучшенные техники межсоединений.

Трехмерные интегральные схемы. Классификация низкоразмерных объектов. Энергетический спектр электронов в низкоразмерных областях. Сверхрешетки. Спиновые явления в многослойных структурах и магнитных полупроводниках: гигантское магнетосопротивление, спинзависимая инжекция на границе металл-полупроводник, спиновый транспорт в полупроводниках.

Устройства нанoeлектроники. Устройства нанoeлектроники: резонансно-туннельный диод, НЕМТ-транзисторы, НВТ-транзисторы, одноэлектронные устройства, спиновый полевой транзистор. Молекулярная электроника: направления применения, классификация элементов молекулярной электроники.

Графеновая электроника. Свойства графена. Физические свойства носителей заряда в графене. Поверхностные состояния в графеновых структурах. Перспективы применения графена в аналоговой и ВЧ-электронике. Моделирование полевых транзисторов на основе графена. Малосигнальные характеристики графеновых транзисторов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4.

Б1.В.ОД.5 Физические основы технологии полупроводниковых приборов и интегральных схем

Цели и задачи учебной дисциплины: изучение принципов технологии изготовления интегральных микросхем различных классов, маршрутных технологических процессов, широко используемых в них технологических операций.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Данная дисциплина является обязательной и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Планарная технология. Общая схема технологического процесса. Групповая обработка. Минимальный топологический размер (МТР) – основной показатель уровня технологии. Степень интеграции микросхем. Динамика МТР и степени интеграции, закон Мура. Перспективы развития планарной технологии. Гибридная технология.

Эпитаксия. Методы эпитаксиального наращивания кремния. Методы контроля качества эпитаксиальных слоев. Распределение примеси в эпитаксиальных слоях. Дефекты эпитаксиальных пленок. Получение эпитаксиальных гетеропереходов. Выращивание эпитаксиальных пленок A^3B^5 . Оборудование для эпитаксиального выращивания пленок. Сравнение газотранспортной, жидкофазной, МОС-гидридной и молекулярной эпитаксии.

Диэлектрические покрытия на кремнии. Термодинамика процесса окисления кремния. Физическая модель окисления кремния. Кинетика активного и пассивного окисления полупроводников. Структура окисла на кремнии. Перераспределение примеси при термическом окислении кремния. Формирование диэлектрических пленок методом осаждения. Получение МДП-структур. Комплиментарные пары МОП-транзисторов.

Диффузия в полупроводниках. Физические основы процесса диффузии. Основные уравнения. Граничные условия и расчетные формулы для наиболее важных случаев диффузии. Методы проведения диффузионных процессов. Особенности диффузии в соединениях A^3B^5 .

Электронно-ионная технология. Ионное легирование. Имплантация ионов. Плазмохимические и ионно-плазменные методы обработки полупроводниковых, диэлектрических и металлических слоев. Дефекты, вносимые электронно-ионной обработкой, их устранение.

Литография. Фотолитография. Основные типы оборудования для фотолитографии. Проекционная фотолитография, электронно-лучевая литография и рентгенолитография. Фотошаблоны и их изготовление. Дефекты микросхем, связанные с фотолитографическими процессами.

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

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-4, ПК-7, ПК-8.

Б1.В.ДВ.1.1 Информационные технологии в образовании

Цели и задачи учебной дисциплины: Ознакомление с основными способами предоставления информации и обучения с помощью современных информационных технологий.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Данная дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Современные технологии обучения и научной деятельности: общая характеристика, особенности реализации.

Информационные технологии в предметном обучении (теоретический и внедренческий аспекты). Технологии дистанционного обучения (опыт использования в учебном процессе).

Качество образования и методы его измерения. Применение свободного программного обеспечения в образовательных учреждениях. Техническое оснащение.

Анализ обобщенных педагогических технологий. Создание в образовательном учреждении информационно-образовательной среды.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-2, ОПК-6.

Б1.В.ДВ.1.2 Информационные технологии в науке

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью данного курса является изучение закономерностей, связанных с получением, хранением, передачей и обработкой информации. Знакомство со свойствами источников информации, характеристиками идеальных и реальных каналов передачи информации. Изучение методов сжатия информации.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Данная дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Современные информационные технологии в деятельности ученого. Понятие и особенности информационного общества. Понятие «информация», ее виды. Понятие «информационный ресурс». Информатизация, ее основные задачи. Информационный рынок, его сектора. Источники информации. Понятие «система», ее особенности. Понятия «информационная система» и «автоматизированная информационная система». Предметная область автоматизированной информационной системы. Классификация автоматизированных информационных систем. Категории пользователей АИС. Понятие «информационные технологии». Поколения развития компьютеров и информационных технологий. Классификация информационных технологий. Основные тенденции развития информационных технологий. Компьютерные технологии обработки текстовой информации. Компьютерные технологии обработки табличной информации. Компьютерные технологии работы с базами данных. Новые информационные технологии в образовании. Технология поиска информации. Основы информационной безопасности компьютера. Метод «интеллектуального перебора» паролей. Электронная коммерция. Основы создания и продвижения сайтов в Интернет.

Индекс цитирования для оценки результативности научной работы. Индекс цитирования, импакт-фактор, индекс оперативности, коэффициент самоцитируемости, подсчет импакт-фактора и индекса цитирования в России, как работать с базой данных РИНЦ, в каких журналах публиковать свои научные результаты, Индекс Хирша, предложения для повышения индекса цитируемости и индекса Хирша.

Современный поиск научной информации с использованием автоматизированных баз данных и интернета. Советы по эффективному поиску научной информации в сети Интернет.

Советы по поиску информации в интернете - на портале Medien.ru.

Поисковые системы интернета. Полезные ресурсы для студентов и аспирантов. Большие тематические порталы и каталоги.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-2, ПК-6.

Б1.В.ДВ.2.1 Методика преподавания специальной дисциплины

Цели и задачи учебной дисциплины: Формирование теоретической и практической профессиональной подготовки к преподаванию дисциплин по направлению «Электроника, радиотехника и системы связи» в учреждениях высшего профессионального образования. Освоение данной дисциплины является основой для подготовки к деятельности преподавателя высшей школы.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Данная дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины используются знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Психологические проблемы высшего образования», «Актуальные проблемы педагогики высшей школы» а также дисциплин бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки «Электроника, радиотехника и системы связи».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Общие вопросы профессиональной деятельности преподавателя по организации учебного процесса по направлению «Электроника, радиотехника и системы связи».

Технология разработки лекций, семинаров и практических занятий для студентов бакалавриата по направлению «Электроника, радиотехника и системы связи».

Технология разработки лекций, семинаров и практических занятий для студентов магистратуры по направлению «Электроника, радиотехника и системы связи».

Проектирование образовательных технологий с учетом уровня подготовленности студентов по направлению «Электроника, радиотехника и системы связи».

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

Б1.В.ДВ.2.2 Технологии профессионально-ориентированного обучения

Цели и задачи учебной дисциплины: Формирование базовых теоретических и практических знаний по профессионально-ориентированному обучению в области естественнонаучного образования.

Задачи дисциплины следующие:

1. Определить научные подходы к понятию “технологии обучения”.
2. Сформировать систему знаний о технологии профессионально-ориентированного образования.
3. Научить аспирантов методически грамотно готовиться к учебному занятию: определять дидактические цели, задачи, выделять структуру занятия, выбирать методы, форму, средства обучения контроля и коррекции.
4. Сформировать умение использовать новые образовательные технологии в организации учебно-воспитательного процесса.
5. Воспитывать уважение прав и свобод других людей, готовность работать в коллективе.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Данная дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Отбор содержания учебного материала при проектировании и конструировании технологии обучения. Основные понятия. Принципы формирования содержания учебного материала, семантическая единица информации. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Структурирование содержания учебного материала как этап проектирования и конструирования технологии обучения. Сущность процесса структурирования, формы структурирования, методика работы пре-

подавателя по отбору и структурированию содержания учебного материала. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Определение требуемых уровней усвоения содержания изучаемого материала. Существующая классификация уровней усвоения содержания изучаемого материала и их характеристика. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Обоснование системы управления познавательной деятельностью студентов в рамках профессионально-ориентированной технологии обучения. Основные понятия системы управления познавательной деятельностью студентов, принципы и уровни управления познавательной деятельностью студентов, этапы управленческой деятельности, функции управления. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Обоснование логики организации педагогического взаимодействия преподавателя и студентов. Фронтальные коммуникативные ситуации, коллективные коммуникативные ситуации, групповые коммуникативные ситуации. Характеристика технологической карты.

Оценка эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Контроль и оценка эффективности учебного процесса: сущность, содержание и организация. Характеристика эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Контроль, проверка, оценивание, оценка. Основные функции системы контроля и оценки. Дидактические требования к системе контроля и оценки. Принципы организации контроля и оценки. Методы, виды и формы контроля. Оценка эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Педагогическое тестирование как средство контроля и оценки эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Характеристика педагогического теста, состав, уровень трудности и сложности заданий теста, критерии тестовых заданий. Виды педагогических тестов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

ФТД.1 Современные технологии обучения

Цели и задачи учебной дисциплины: Формирование базовых теоретических и практических знаний по профессионально-ориентированному обучению в области естественнонаучного образования.

Задачи дисциплины следующие:

1. Определить научные подходы к понятию “технологии обучения”.
2. Сформировать систему знаний о технологии профессионально-ориентированного образования.
3. Научить аспирантов методически грамотно готовиться к учебному занятию: определять дидактические цели, задачи, выделять структуру занятия, выбирать методы, форму, средства обучения контроля и коррекции.
4. Сформировать умение использовать новые образовательные технологии в организации учебно-воспитательного процесса.
5. Воспитывать уважение прав и свобод других людей, готовность работать в коллективе.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Данная дисциплина относится к блоку ФТД Факультативы.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Профессиональные задачи преподавателя по направлению «Электроника, радиотехника и системы связи». Федеральные государственные образовательные стандарты по направлению «Электроника, радиотехника и системы связи». Научно-методическая работа преподавателя. Методика обучения, основанная на теории поэтапного формирования умственных действий. Способы задания целей обучения. Принципы отбора содержания дисциплин направления «Электроника, радиотехника и системы связи» и их структурирование. Формы организации учебного процесса. Годовое планирование. Подготовка к преподаванию темы Проверка достижений студентов целей обучения. Цели обучения физике в высшей школе. Особенности структуры и содержания курсов направления «Электроника, радиотехника и системы связи» высшей школы. Особенности методики обучения дисциплинам по направлению «Электроника, радиотехника и системы связи». Разработка занятия изучения нового физического материала. Разработка занятий, на которых у студентов формируются методы получения физических знаний разных типов. Этап применения нового знания: его цель, структура, дидактические средства (задачи-упражнения и учебные карты), программа действий преподавателя и студентов. Создание дидактических средств организующих самостоятельную учебную деятельность студентов. Этап актуализации знаний и действий (умений): его цель, дидактические средства, формы организации. Разработка этапа актуализации знаний и контрольного этапа урока. Методика организации лабораторных работ. Физические теории – взгляд с точки зрения философа и профессионала. Особенности обучения студентов обобщенному приему выявления устойчивых связей и отношений между физическими величинами на эмпирическом уровне познания. Особенности обучения студентов теоретическим методам получения физических знаний. Методика обучения студентов планированию своих действий при решении задач-упражнений. Организация самостоятельной познавательной деятельности студентов при работе с различными источниками информации. Понятие уровневой дифференциации обучения, ее форм. Система профильного обучения дисциплинам направления «Электроника, радиотехника и системы связи», особенности организации учебных занятий в аудиториях и лабораториях разного профиля. Планирование системы текущей диагностики достижений студентов. Развитие приемов самоконтроля у студентов. Создание дидактического материала разного уровня. Организация процесса итогового повторения и систематизация знаний по физике перед итоговой аттестацией. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Отбор содержания учебного материала при проектировании и конструировании технологии обучения. Основные понятия. Принципы формирования содержания учебного материала, семантическая единица информации. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Структурирование содержания учебного материала как этап проектирования и конструирования технологии обучения. Сущность процесса структурирования, формы структурирования, методика работы преподавателя по отбору и структурированию содержания учебного материала. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Определение требуемых уровней усвоения содержания изучаемого материала. Существующая классификация уровней усвоения содержания изучаемого материала и их характеристика. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Обоснование системы управления познавательной деятельностью студентов в рамках профессионально-ориентированной технологии обучения. Основные понятия системы управления познавательной деятельностью студентов, принципы и уровни управления познавательной деятельностью студентов, этапы управленческой деятельности, функции управления. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Обоснование логики организации педагогического взаимодействия преподавателя и студентов. Фронтальные коммуникативные ситуации, коллективные коммуникативные ситуации, групповые коммуникативные ситуации.

Характеристика технологической карты. Оценка эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Контроль и оценка эффективности учебного процесса: сущность, содержание и организация. Характеристика эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Контроль, проверка, оценивание, оценка. Основные функции системы контроля и оценки. Дидактические требования к системе контроля и оценки. Принципы организации контроля и оценки. Методы, виды и формы контроля. Оценка эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Педагогическое тестирование как средство контроля и оценки эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Характеристика педагогического теста, состав, уровень трудности и сложности заданий теста, критерии тестовых заданий. Виды педагогических тестов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-5, ПК-2.

ФТД.2 Искусство публичного выступления

Цели и задачи учебной дисциплины: Цель дисциплины состоит в том, чтобы научиться выступать на научных конференциях и других мероприятиях естественно-научного профиля, научиться вести презентацию перед потенциальным инвестором, представлять результаты научно-исследовательской деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Данная дисциплина относится к блоку ФТД Факультативы.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Основные подходы ведения научной дискуссии. Подготовленная и неподготовленная аудитория. Искусство подготовки презентаций по тематике научных исследований. Секреты ораторского искусства. Поведение перед инвесторами. Опыт современных и наиболее перспективных стартапов. Грамотные ответы на вопросы. Работа над своим продуктом.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: УК-3, УК-4, УК-5.

Аннотация программы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогической

Цель практики: получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогической

Задачи практики:

1. Приобретение опыта педагогической деятельности преподавателя высшей школы по подготовке и проведению лекционных, практических и лабораторных занятий и осуществлению воспитания студентов в вузе.
2. Овладение умениями разрабатывать научно-методическое обеспечение курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин.
3. Применять различные методы, технологии и средства обучения в педагогической деятельности.
4. Руководить НИР студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры, среднего профессионального образования.
5. Овладение умением использовать методы психолого-педагогической диагностики для выявления возможностей, интересов, способностей обучающихся.

Вид практики: *Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая.*

Способ проведения практики: *стационарная, выездная.*

Форма проведения практики: *дискретная.*

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Организационный	Составление и утверждение программы, и графика прохождения практики. Знакомство с правилами оформления отчетной документации, критериями выставления зачета с оценкой, порядком подведения итогов практики. Посещение аудиторных занятий, проводимых руководителем практики. Подготовка конспектов предстоящих занятий, выбор методических средств проведения занятий в зависимости от целей обучения, уровня подготовки и возрастных особенностей обучающихся.
2.	Основной	Проведение лекций, семинарских, практических занятий и других форм организации образовательного процесса. Изучение с использованием психолого-педагогических методик возрастных и индивидуальных особенностей студентов, межличностных отношений в студенческом коллективе, анализ результатов. Разработка контрольно-измерительные материалы для текущих аттестаций, их проведение, проверка результатов прохождения студентами текущих аттестаций. Проведение воспитательной работы с обучающимися с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей; осуществление индивидуальной работы со студентами (руководство курсовыми работами, руководство исследованиями студентов, помощь в подготовке ими докладов к научным конференциям)
3.	Заключительный	Подготовка отчета по итогам работы на практике; оформление отчетной документации по практике и представление ее на проверку руководителю, защита итогов практики на заседании кафедры

Общая трудоемкость практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогической: 12 зачетных единиц

Коды формируемых (сформированных) компетенций: УК-5, ОПК-5, ПК-1, ПК-2

Аннотация программы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательской

Цель практики: получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательской.

Задачи практики:

систематический поиск и предварительный анализ научной информации в области оптической спектроскопии для научно-практической и патентной поддержки проводимых фундаментальных исследований;
анализ и обобщение результатов научно-исследовательских работ на основе достижений современной науки в области твердотельной электроники;
участие в организации научно-исследовательских работ студентами и магистрами.

Вид практики: *получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская*

Способ проведения практики: *стационарная, выездная*

Форма проведения практики: *рассредоточенная*

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала и т.д.
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	Освоение методов исследования, выполнение индивидуальных заданий, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, посещение спектральных лабораторий, Центра коллективного пользования ВГУ и т.д.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета и т.д.

Общая трудоемкость практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательской: 16 зачетных единиц

Коды формируемых (сформированных) компетенций: УК-3, УК-5, УК-6, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8

Аннотации программ научно-исследовательской деятельности

Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность

Цель практики: получение профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Задачи практики:

- изучение, анализ научно-технической информации, обобщение отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

- аналитическое и численное исследование физических явлений и процессов физическими методами, разработка нового комплекса программ по численному моделированию объектов различной физической природы;
- планирование и проведение экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры области твердотельной электроники;
- обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

Вид практики: научно-исследовательская деятельность.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: рассредоточенная.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала и т.д.
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	Освоение методов исследования, выполнение индивидуальных заданий, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, посещение лабораторий, Центра коллективного пользования ВГУ и т.д.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета и т.д.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: УК-1, УК-3, УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8

Б3.В.02(Н) Научно-исследовательская деятельность

Цель практики: Целями научно-исследовательской деятельности являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи практики:

- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований; совершенствование известных и разработка новых методов исследований;
- анализ получаемых результатов и, при необходимости, корректировка направлений исследований;
- подготовка и оформление научных статей; составление отчетов и докладов о научно-исследовательской работе; участие в научных конференциях, в том числе международных; применение результатов научных исследований в инновационной деятельности;
- разработка новых методов инженерно-технологической деятельности; участие в формулировке новых задач научно-инновационных исследований; подготовка и оформление патентов.

Общая трудоемкость научно-исследовательской деятельности: 144 зачетные единицы.

Вид практики: научно-исследовательская деятельность.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: рассредоточенная.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала и т.д.
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	Освоение методов исследования, выполнение индивидуальных заданий, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, посещение лабораторий, Центра коллективного пользования ВГУ и т.д.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета и т.д.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: УК-1, УК-3, УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8

Б3.В.03(Н) Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Цель практики: подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; получение профессиональных умений и навыков написания научно-квалификационной работы (диссертации).

Задачи: применение полученных при осуществлении научных исследований знаний в области оптической спектроскопии, определение области научных исследований и проведение анализа состояния вопроса в исследуемой предметной области, решение актуальной задачи твердотельной электроники.

Вид практики: научно-исследовательская работа, подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: рассредоточенная

Общая трудоемкость подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук: 25 зачетных единиц.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала и т.д.
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	Освоение методов исследования, выполнение индивидуальных заданий, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, посещение лабораторий, Центра коллективного пользования ВГУ и т.д.
3.	Заключительный (информационно-	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета и т.д.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-8

Научно-исследовательский семинар

Цель семинара: формирование у аспирантов умение совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; способность к самостоятельному освоению новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, включая новые области знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; способность владеть навыками публичной и научной речи; умение обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований; способность обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования; способность проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой; способность представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада.

Задачи:

1. Ознакомление аспирантов с актуальными научными проблемами в рамках выбранной ими программы и направления обучения.
2. Формирование у аспирантов навыков научно-исследовательской работы, ее планирования, проведения, формирования научных выводов.
3. Представление и публичное обсуждение промежуточных результатов научных исследований аспирантов.
4. Итоговая апробация результатов научных исследований аспирантов, представляемая в форме научных докладов.

Вид семинара: *научно-исследовательский.*

Тематика и сроки проведения научно-исследовательского семинара: научно-исследовательский семинар является обязательной формой аудиторных занятий аспирантов, входит в учебные планы их подготовки.

Тематика вопросов, рассматриваемых на научно-исследовательском семинаре, разрабатывается в рамках конкретных аспирантских программ и определяется актуальными направлениями научных исследований, а также направлениями научных исследований, выбранными аспирантами для своей научно-исследовательской работы.

Научно-исследовательский семинар проводится ежемесячно. Конкретные даты проведения научно-исследовательского семинара определяются в рамках направлений и программ обучения.

Общая трудоемкость научно-исследовательского семинара: 4 зачетные единицы.

Формы проведения научно-исследовательского семинара:

Научно-исследовательский семинар проводится в рамках программы обучения, выбранной аспирантами. Формами проведения научно-исследовательского семинара являются

- лекции ведущих ученых и практических работников;

- деловые игры;
- круглые столы;
- диспуты;
- обсуждения результатов научных исследований аспирантов;
- научная конференция аспирантов;
- другие формы, предложенные в рамках направления подготовки аспирантов.

Содержание конкретных форм научно-исследовательского семинара определяется и утверждается выпускающими кафедрами.

Руководство и организация научно-исследовательского семинара

Общее руководство научно-исследовательским семинаром осуществляет заведующий кафедрой.

Научно-исследовательский семинар планируется отдельно по каждой программе аспирантской подготовки на весь период обучения аспиранта. Проект плана разрабатывается при непосредственном участии ведущих ученых, принимающих участие в подготовке аспирантов, проходит обсуждение и утверждение на заседании выпускающей кафедры. Проект плана научно-исследовательского семинара по направлению подготовки научно-педагогических кадров должен содержать следующую информацию:

- тематика и примерные даты проведения;
- формы проведения;
- сведения об ученых, привлекаемых к участию в семинарах: фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, место работы;
- рекомендуемая широта охвата семинаром аспирантов: целесообразность участия в семинаре аспирантов других программ и направлений подготовки;
- рекомендации по подготовке к семинару для аспирантов;
- описание содержания каждой из указанных в плане форм проведения семинара.

Подготовка и согласование проекта плана научно-исследовательского семинара в рамках программы подготовки аспирантов должна быть завершена до 30 сентября, после чего он рассматривается и утверждается на заседании кафедры.

В ходе утверждения планов научно-исследовательских семинаров на кафедре происходит их согласование, определение тематики и времени проведения семинаров, общих для одного или нескольких направлений подготовки аспирантов. Согласование и утверждение планов научно-исследовательских семинаров по направлениям аспирантской подготовки на ученом совете факультета проходит в срок с 1 октября.

При необходимости корректировки планов научно-исследовательского семинара аспирантов второго года обучения эта работа проводится одновременно с утверждением планов научно-исследовательского семинара аспирантов первого года обучения. После утверждения планов научно-исследовательского семинара по программам подготовки аспирантов, они должны быть доведены до сведения аспирантов и преподавателей.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: УК-1, УК-3, ПК-3, ПК-5

Сведения о библиотечном и информационном обеспечении
основной образовательной программы

N п/п	Наименование показателя	Единица измерения/ значение	Значение сведений
1.	Наличие в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки)	есть/нет	ЭБС Университетская библиотека (biblioclub.ru)
2.	Общее количество наименований основной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющих в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	ед.	48
3.	Общее количество наименований дополнительной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющих в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	ед.	17
4.	Общее количество печатных изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии (суммарное количество экземпляров) в библиотеке по основной адаптированной образовательной программе	экз.	23
5.	Общее количество наименований основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной адаптированной образовательной программе	ед.	15
6.	Общее количество печатных изданий дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке (суммарное количество экземпляров) по основной адаптированной образовательной программе	экз.	669
7.	Общее количество наименований дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной адаптированной образовательной программе	ед.	103
8.	Наличие печатных и (или) электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья	да/нет	да
9.	Количество имеющегося в наличии ежегодно обновляемого лицензионного программного обеспечения, предусмотренного рабочими программами дисциплин (модулей)	ед.	3
10.	Наличие доступа (удаленного доступа) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые определены в рабочих программах дисциплин (модулей)	да/нет	да

Приложение 7

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
История и философия науки	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PT-LC55E	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 218
Иностранный язык	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PT-LC55E	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 218
Психологические проблемы высшего образования	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PT-LC55E	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 218
Актуальные проблемы педагогики высшей школы	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PT-LC55E	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 218
Твердотельная электроника	<p>Лаборатория физики полупроводников: цифровые осциллографы АКИП 4115/4А (6 шт.), функциональные генераторы Rigol DG1022 (6 шт.), учебный комплекс NI Elvis II с ПО LabView, Multisim, автоматизированный лабораторный стенд для исследования эффекта Холла, источники питания 13PP-30-30 (3 шт.), генератор сигналов Г4-153, компьютеры Pentium Dual Core (4 шт.)</p> <p>Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)</p> <p>Лаборатория Наноскопии и нанотехнологий ЦКПНО ВГУ: сканирующий зондовый микроскоп Femtoscan 001, сканирующий зондовый микроскоп Solver P47Pro.;</p> <p>Лаборатория электронной микроскопии: электронный микроскоп JSM-6380LV с энергодисперсионной приставкой INCA Energy-250</p>	<p>г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 138</p> <p>г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 146</p> <p>г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 142</p> <p>г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 7</p>
Физические основы микро- и нанoeлектроники	<p>Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)</p> <p>Лаборатория Наноскопии и нанотехнологий ЦКПНО ВГУ: сканирующий зондовый микроскоп Femtoscan 001, сканирующий зондовый микроскоп Solver P47Pro.;</p> <p>Лаборатория электронной микроскопии: электронный микроскоп JSM-6380LV с энергодисперсионной приставкой INCA Energy-250</p>	<p>г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 146</p> <p>г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 142</p> <p>г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 7</p>
Физические основы технологии полупроводниковых приборов и интегральных	Учебная лаборатория технологии полупроводниковых материалов и приборов: пост вакуумный универсальный ВУП-4, установка вакуумного многослойного напыления УВН-2М-1	г. Воронеж, пр. Революции, 24, корпус 3, ауд.108

ных схем	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.) Лаборатория Наноскопии и нанотехнологий ЦКПНО ВГУ: сканирующий зондовый микроскоп Femtoscan 001, сканирующий зондовый микроскоп Solver P47Pro.; Лаборатория электронной микроскопии: электронный микроскоп JSM-6380LV с энергодисперсионной приставкой INCA Energy-250	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 146 г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 142 г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 7
Информационные технологии в образовании	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 146
Информационные технологии в науке	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 146
Методика преподавания специальной дисциплины	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PT-LC55E	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 218
Технологии профессионально-ориентированного обучения	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PT-LC55E	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 218
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PT-LC55E	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 218
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская	- учебная лаборатория технологии полупроводниковых материалов и приборов: пост вакуумный универсальный ВУП-4, установка вакуумного многослойного напыления УВН-2М-1; - учебная лаборатория неразрушающих методов контроля: макет установки эллипсометрии; - лаборатория плазменной технологии: автомат индивидуальной плазмохимической обработки "Плазма-125М"; - лаборатория микро- и нанодизайна в электронике: компьютеры Pentium Dual Core (3 шт.); - лаборатория наноскопии и нанотехнологий ЦКПНО ВГУ: сканирующий зондовый микроскоп Femtoscan 001, сканирующий зондовый микроскоп Solver P47Pro; - лаборатории и опытное производство АО «НИИЭТ», АО «ВЗПП-С», АО «КТЦ», АО «Миландр»	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 146 г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 142 г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 7 г. Воронеж, Ул. Старых Большевиков, 5; г. Воронеж, Ленинский проспект, 119,а; г. Воронеж, Ленинский проспект, 43,а
Научно-исследовательская деятельность	- учебная лаборатория технологии полупроводниковых материалов и приборов: пост вакуумный универсальный ВУП-4, установка вакуумного многослойного напыления УВН-2М-1; - учебная лаборатория неразрушающих методов контроля: макет установки эллипсометрии;	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 146 г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 142

	<ul style="list-style-type: none"> - лаборатория плазменной технологии: автомат индивидуальной плазмохимической обработки "Плазма-125М"; - лаборатория микро- и нанодизайна в электронике: компьютеры Pentium Dual Core (3 шт.); - лаборатория наноскопии и нанотехнологий ЦКПНО ВГУ: сканирующий зондовый микроскоп Femtoscan 001, сканирующий зондовый микроскоп Solver P47Pro; - лаборатории и опытное производство АО «НИИЭТ», АО «ВЗПП-С», АО «КТЦ», АО «Миландр» 	<p>г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 7</p> <p>г. Воронеж, Ул. Старых Большевиков, 5;</p> <p>г. Воронеж, Ленинский проспект, 119,а;</p> <p>г. Воронеж, Ленинский проспект, 43,а</p>
Научно-исследовательский семинар	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PT-LC55E	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 218
Современные технологии обучения	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PT-LC55E	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 218
Искусство публичного выступления	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PT-LC55E	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 218

Кадровое обеспечение

К реализации образовательного процесса привлечено 10 научно-педагогических работников.

Доля НПР, имеющих образование (ученую степень), соответствующее профилю преподаваемой дисциплины в общем числе работников, реализующих данную образовательную программу, составляет 100 %.

Доля НПР, имеющих ученую степень и(или) ученое звание составляет 100 %, из них доля НПР, имеющих ученую степень доктора наук и(или) звание профессора 40%.

Квалификация научно-педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих и профессиональным стандартам (при наличии). Все научно-педагогические работники на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью.