

**Аннотации
рабочих программ учебных курсов, дисциплин и практик
основной образовательной программы
11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи
направления «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты,
микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»**

Б1.Б.01 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 осмысливания 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»; ethos науки; проблема ответственности ученого; особенности современного этапа развития науки.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр)

Коды формируемых компетенций: УК-1, УК-2.

Б1.Б.02 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 (2 семестр)

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

Б1.В.01 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 (3 семестр)

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

Б1.В.02 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, осмыслианию 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 (3 семестр).

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

Б1.В.03 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, 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 р–п-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 (7 семестр).

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

Б1.В.04 Физические основы микро- и наноэлектроники

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 наноэлектроники.

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

истоком. 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, сопротивления, 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, спинависимая инжекция на границе металл-полупроводник, спиновый транспорт в полупроводниках.

Устройстваnanoэлектроники. Устройства nanoэлектроники: резонансно-тунNELНЫЙ 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 (6 семестр).

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

Б1.В.05 Физические основы технологий 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. Комплементарные 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 (7 семестр).

Коды формируемых компетенций: ПК-4, ПК-7, ПК-8.

Б1.В.ДВ.01.01 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 (6 семестр).

Коды формируемых компетенций: ОПК-2, ОПК-6.

Б1.В.ДВ.01.02 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 (6 семестр).

Коды формируемых компетенций: ОПК-2, ПК-6.

Б1.В.ДВ.02.01 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 (7 семестр).

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

Б1.В.ДВ.02.02 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 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 управляемой деятельности, функции управления. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Обоснование логики организации педагогического взаимодействий 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 (7 семестр).
Коды формируемых компетенций: ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

ФТД.В.01 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 управляемой деятельности, функции управления. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Обоснование логики организации педагогического взаимодействий 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 (4 семестр).

Коды формируемых компетенций: ОПК-5, ПК-2.

ФТД.В.02 Искусство публичного выступления

Цели и задачи учебной дисциплины: Цель дисциплины состоит в том, чтобы научится выступать на научных конференциях и других мероприятиях естественно-научного профиля, научится 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 (8 семестр).

Коды формируемых компетенций: УК-3, УК-4, УК-5.

Б2.В.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая

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 конференциями
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

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (4 семестр)
Коды формируемых компетенций: УК-5, ОПК-5, ПК-1, ПК-2

Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская

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.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (7 семестр)

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

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 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-исследовательского 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 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-аналитический)	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета и т.д.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (8 семестр)

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

Б3.В.04(Н) 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 осуществляется заведующим 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.

Форма промежуточной аттестации: зачет (6 семестр)

Коды формируемых компетенций: УК-1, УК-3, ПК-3, ПК-5

Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Цель аттестации: получение профессиональных умений и навыков при подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена.

Задачи:

- обобщение знаний, умений и навыков, приобретенных за время обучения в аспирантуре;
- анализ результатов педагогической деятельности, опыта педагогической практики, преподавания в высшей школе;
- подготовка к самостоятельному педагогическому проектированию, постановке и решению педагогических задач, возникающих в процессе преподавания в высшей школе.

Общая трудоемкость научно-исследовательского семинара: 3 зачетные единицы.

Форма проведения аттестации: непрерывная, концентрированная

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Государственная итоговая аттестация аспиранта является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена относится к Блоку Б4 «Государственная итоговая аттестация» и предваряет завершающий этап - представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Аспирант должен знать: способы анализа имеющейся информации; методологию поиска информации с использованием современных компьютерных технологий; основные требования, предъявляемые к уровню квалификации преподавателя-исследователя по научной специальности 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, основные методы и приемы педагогической деятельности; методы критического анализа и оценки современных научных достижений электроники; уметь: ставить задачу и выполнять подготовку к осуществлению педагогической деятельности в высшей школе; выделять и систематизировать основные проблемы и критически оценивать поступающую информацию.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр)

Коды формируемых компетенций: ОПК-1; УК-6; ОПК-3; ОПК-2; УК-5; УК-2; УК-1; УК-4; УК-3; ОПК-4; ПК-6; ПК-5; ПК-8; ПК-7; ПК-4; ПК-1; ОПК-5; ПК-3; ПК-2

Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Цели и задачи аттестации: получение профессиональных умений и навыков при представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Задачи: обобщение знаний, умений и навыков, приобретённых за время обучения в аспирантуре; построение устного доклада в соответствии с принципами представления научной информации; подготовка презентации в соответствии с общепринятыми в научной среде нормами.

Общая трудоемкость: 6 зачетных единиц.

Форма проведения аттестации: непрерывная, концентрированная

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) относится к Блоку Б4 «Государственная итоговая аттестация» и является завершающим этапом.

Аспирант должен:

знать: основные требования, предъявляемые к уровню квалификации преподавателя- исследователя по научной специальности 01.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи (направление Твердотельная электроника, радио- электронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах); методы критического анализа и оценки современных научных достижений электроники, радиотехники и системы связи;

уметь: выделять и систематизировать основные проблемы и критически оценивать поступающую информацию.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр)

Коды формируемых компетенций: ОПК-1; УК-6; ОПК-3; ОПК-2; УК-5; УК-2; УК-1; УК-4; УК-3; ОПК-4; ПК-6; ПК-5; ПК-8; ПК-7; ПК-4; ПК-1; ОПК-5; ПК-3; ПК-2