**АННОТАЦИИ**

**«Иностранный язык»**

Дисциплина «Иностранный язык» нацелена на совершенствование знаний, навыков и умений, полученных в высшей школе, обеспечивающих возможность для обучающихся вести научную, экспертно-аналитическую, профессиональную деятельность с целью интеграции в глобальные сети обмена знаниями и технологиями в социально-экономической области. К данным навыкам относятся способность к говорению, слушанию, чтению, пониманию и написанию научных текстов. В результате изучения дисциплины аспиранты освоят компетенции, которые позволят им не только работать с иноязычными источниками по теме диссертационного исследования, но и составлять научные тексты на иностранном языке.

**«Педагогика высшей школы»**

Дисциплина «Педагогика высшей школы» нацелена на развитие универсальных навыков, которые необходимы как тем выпускникам аспирантуры, которые осуществляют или планируют педагогическую деятельность, так и тем выпускникам, которые планируют реализовать себя в других сферах (научной, консалтинговой, управленческой). Дисциплина реализуется в рамках двух образовательных треков. Первый трек нацелен на освоение продвинутых навыков преподавания с акцентом на проектирование учебных дисциплин; второй трек предполагает освоение универсальных преподавательских навыков, необходимых выпускникам аспирантуры, вне зависимости от профессиональной траектории.

**«Электромагнитная совместимость технических средств»**

Электромагнитная совместимость (ЭМС) один из основных показателей современных технических средств (ТС). Она определяет способность ТС работать одновременно в группе с другими ТС в конкретной электромагнитной обстановке и не создавать электромагнитных помех сторонним ТС. Выполнение требований ЭМС является обязательным для всех ТС, что подтверждается наличием соответствующих сертификатов соответствия и протоколов испытаний. Разработчики и конструкторы ТС всех уровней должны быть осведомлены о методах и средствах обеспечения требований ЭМС на этапах проектирования систем, аппаратуры, блоков и узлов. Настоящая дисциплина изучает основы теории ЭМС, методы и средства повышения помехозащищенности ТС и снижения уровня помехоэмиссии от них. К основным разделам курса относятся вопросы экранирования, фильтрации, заземления, обеспечения целостности сигнала и целостности питания в быстродействующих устройствах, а также знакомство с основами стандартизации, испытаний и измерений в области ЭМС.

**«Системы, сети и устройства телекоммуникаций»**

Дисциплина «Системы, сети и устройства телекоммуникаций» направлена на углубление аспирантами знаний о современных телекоммуникационных технологиях и вычислительных сетях, их структурах, функциях, протоколах, реализациях и направлена на специальную подготовку аспирантов в области, как создания, так и эксплуатации сетей ЭВМ и средств телекоммуникаций. В ходе изучения дисциплины рассматриваются современные технические и программные средства, входящие в состав аппаратного и программного обеспечения сетей ЭВМ, принципы многоуровневой организации и проектирования глобальных и локальных сетей на основе концепции открытых систем. Изучаются архитектура и стандартные протоколы телекоммуникационных сетей, методы и технологии проектирования сетей и систем телекоммуникаций, методы и средства защиты информации, обеспечения надежности и живучести сетей, методы и средства организации вычислений в сетевых системах, организации баз данных и баз знаний в сетях ЭВМ.

**«Радиотехнические и телевизионные системы и устройства»**

Целями освоения дисциплины «Радиотехнические и телевизионные системы и устройства» являются: формирование устойчивых знаний, умений и владений в области теории и основных принципов действия, методов и способов получения, преобразования, хранения, передачи и приёма аудиовизуальной информации в телевизионных системах. Основным содержанием дисциплины является изучение вопросов, связанных с распространением радиоволн, общих принципов радиосвязи, радиоприемных и радиопередающих устройств и антенн, радиотехнических систем навигации. Особое внимание уделяется изучению физических основ телевидения, принципов построения телевизионных преобразователей, систем цветного телевидения, цифровых телевизионных систем, передачи цифрового сигнала по каналам связи, спутникового телевидения и передачи данных в мультисервисных сетях.

**«Антенны, СВЧ устройства и их технологии»**

Основной целью дисциплины является обучение аспирантов общей теории антенн и СВЧ устройств, принципам, теоремам и основным уравнениям для решения внутренних и внешних задач электродинамики, физическим особенностям распространения и излучения электромагнитных волн, теории и конструктивным элементам линий передач и направляющим системам СВЧ диапазона, резонаторам и фильтрам СВЧ, твердотельным, полупроводниковым и электровакуумным СВЧ приборам, проектированию и оптимизации антенн и СВЧ устройств с использованием современных компьютерных технологий. Особое внимание уделяется изучению методов моделирования, а также применению средств вычислительной техники для анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных антенн и СВЧ устройств для электронных и радиотехнических систем и систем связи, работающих на различных физических принципах.

**«Микро- и наноэлектронные системы»**

Учебная дисциплина «Микро- и наноэлектронные системы» ориентирована на углубление аспирантами знаний о физических основах создания, функционирования, методах проектирования, моделирования электронных систем, построенных на субмикронных и наноэлектронных полупроводниковых приборах и сенсорах, реализованных на них систем, математических моделях субмикронных и наноэлектронных полупроводниковых приборов, на которых строятся микро- и наноэлектронные системы, тенденциях развития и особенностях технологии изготовления микро и наноэлектронных систем. Основные разделы данной дисциплины включают в себя: изучение физических эффектов в полупроводниковых приборах при уменьшении их размеров до нанометровых и элементной базы микро и наноэлектронных систем, особенности реализации микро- и наноэлектронных систем в виде систем в корпусе (SiP) и систем на кристалле (SoC), особенности математических моделей и систем автоматизированного проектирования (САПР) микро- и наноэлектронных компонентов и систем, методы исследования характеристик микро- и наноэлектронных структур и систем, тенденции развития и особенности технологии микро- и наноэлектронных систем.

**«Системное проектирование электронных средств»**

Целью освоения дисциплины «Системное проектирование электронных средств» является обучение аспирантов системному подходу к проектированию электронной аппаратуры на основе использования современных аналитических методов и методов имитационного моделирования с применением программных средств, как специализированных для расчетов показателей назначения, так и систем моделирования физических процессов (электрических, тепловых, механических и др.), протекающих в схемах и конструкциях электронных средств. Важная роль отводится применению средств вычислительной техники для решения задач автоматизированного системного анализа и обеспечения работоспособности и долговечности электронных средств.

В рамках курса рассматриваются системные модели электронных средств, позволяющие проводить учёт электрических, тепловых, механических и др. воздействий. Изучается влияние размещения электронных компонентов в электронной аппаратуре на протекающие физические процессы, интегрирование подмоделей разнородных физических моделей в единую комплексную модель. Излагаются системные методы получения коэффициентов чувствительности и эластичности технических и экономических характеристик электронных средств, методы оптимизации для обеспечения высоких значений критериев оценки функционирования электронных средств, методы расчётов вероятностных показателей для обеспечения точности, стабильности и серийнопригодности электронных средств. Проводится синтез и анализ допусков методом линейного программирования.

**«Методы и средства обеспечения надежности радиоаппаратуры»**

Дисциплина «Методы и средства обеспечения надежности радиоаппаратуры» направлена на обучение аспирантов системному подходу к обеспечению надежности радиоаппаратуры на основе использования современных аналитических методов и методов имитационного моделирования с применением программных средств, как специализированных для расчетов показателей надёжности, так и систем моделирования физических процессов (электрических, тепловых, механических и др.), протекающих в схемах и конструкциях радиоаппаратуры. Изучение дисциплины также нацелено на ознакомление аспирантов с применением средств вычислительной техники для решения задач автоматизированного анализа и обеспечения надежности радиоаппаратуры.

**«Тензорные свойства кристаллов и их применение»**

Курс «Тензорные свойства кристаллов и их применение» направлен на получение систематизированного представления о связи физических свойств кристаллов с их внутренним строением, освоение математического аппарата описания анизотропных свойств и особенностей их практического применения, изучение закономерностей изменения свойств кристаллов под влиянием внешних воздействий и овладение навыками кристаллофизических расчетов. В рамках курса изучаются основные принципы кристаллофизики, физические свойства кристаллов, напряжение и деформации в кристаллах, прямой и обратный пьезоэлектрический эффект, упругие и оптические свойства кристаллов.

**«Измерительные технологии»**

Целью освоения дисциплины «Измерительные технологии» является углубление знаний о решении научных и практических задач, связанных с измерительными технологиями, необходимыми для выпуска изделий необходимого качества. Основным содержанием курса является изучение общих свойств и характеристик измерительных преобразователей, показателей качества измерений и способов их достижения, методик выполнения измерений, методов и средств получения и передачи измерительной информации, а также современных компьютерных измерительных технологий.

**«Промышленный интернет»**

Целью освоения дисциплины «Промышленный интернет» является формирование у ас-пирантов теоретических знаний, практических навыков и компетенций, необходимых для проведения исследований в области проектирования сетей Промышленного интернет вещей - Industrial Internet of Things (IIoT). В курсе рассматриваются: архитектура промышленного интернет вещей, современные системы датчиков, беспроводные сенсорные сети, межмашинные коммуникации, стандарты и протоколы передачи данных в интернете вещей, облачные технологии сбора, визуализации и аналитики данных. Практическая часть курса посвящена командной разработке проекта, в котором реализуется весь набор технологий промышленного интернета вещей.

**«Системный анализ, управление и обработка информации»**

Курс позволит аспирантам приобрести теоретические и практические навыки в области системного подхода к конструированию систем управления и связанной с этим обработкой данных, развития умений применения системного анализа для исследования разнообразных задач в области управления в цифровых системах. Для усвоения изучаемого материала достаточно сведений из математического анализа, теории дифференциальных уравнений, алгебры, теории случайных процессов, теории систем.

В рамках изучения дисциплины аспиранты овладеют методами системного анализа (определение проблемы, цели, функции, структуры), умениями определять класс моделей, строить математические модели систем. Аспиранты изучат системные методы теории управления, основные понятия теории представления моделей, виды моделей систем управления, иерархию системных моделей с точки зрения применимости в теории управления, линейные и нелинейные модели систем управления, методы обработки информации, дискретные, непрерывные, детерминированные и стохастические модели, а также методы компьютерного моделирования систем управления с использованием пакета MATLAB.

**«Научно-исследовательская практика»**

Научно-исследовательская практика – вид учебной работы, направленный на расширение и закрепление теоретических и практических знаний, полученных аспирантами в процессе обучения, формирование компетенций в соответствии с образовательным стандартом НИУ ВШЭ.

Основными формами научно-исследовательской практики являются: научно-исследовательский семинар (НИС), научно-исследовательский проект (НИП), иные формы научно-исследовательской практики, установленные Аспирантской школой в зависимости от специфики программы аспирантуры и тематики научно-квалификационной работы (диссертации).

Научно-исследовательский семинар включает аудиторные занятия, проводящиеся в соответствии с установленным Аспирантской школой расписанием. НИС также включает самостоятельную работу аспирантов, предусмотренную учебным планом подготовки. Схема организации НИС включает в себя доклады двух видов: доклады аспирантов по теме диссертационной работы, доклады ведущих ученых по актуальным научным вопросам.

Научно-исследовательский проект выполняется аспирантом в составе проектной команды или индивидуально по согласованию с научным руководителем. В качестве формы научно-исследовательского проекта могут использоваться следующие виды работ: участие в исследовании в составе научно-учебной группы; проектной учебной группы; в составе команды, выполняющей работы над грантом РФФИ, РГНФ, РНФ или иных фондов, в том числе фондов НИУ ВШЭ; в составе команды, выполняющей контракт, заключенный одним из подразделений НИУ ВШЭ; в составе команды, выполняющей инициативный проект под руководством научного руководителя аспиранта.

**«Научно-педагогическая практика»**

Научно-педагогическая практика аспирантов является обязательной педагогической практикой, направленной на формирование у аспирантов компетенций преподавателя высшей школы. Научно-педагогическая практика аспирантов может проходить в различных формах преподавательской деятельности: изучение опыта преподавания ведущих преподавателей НИУ ВШЭ в ходе посещения учебных занятий по научной дисциплине, смежным наукам; разработка содержания учебных занятий, методическая работа по учебному предмету, соответствующему направлению научных интересов аспиранта; проведение лекционных и семинарских занятий по тематике, соответствующей направлению научных интересов аспиранта; подготовка кейсов, материалов для практических работ, составление задач и т.д.; другие формы педагогической деятельности, определенные Аспирантской школой и закрепленные в учебном плане.

**«Кандидатский экзамен по специальности»**

Целью дисциплины является подготовка к сдаче и сдача кандидатского экзамена по специальности в соответствии с научной специальностью подготавливаемой научно-квалификационной работы (диссертации). Программа кандидатского экзамена по специальности дифференцирована по областям знания научных специальностей образовательной программы. Аспирант осваивает один из блоков и сдает кандидатский экзамен в соответствии с научной специальностью его научно-квалификационной работы (диссертации).

**«Дополнительные главы метода конечных элементов»**

Целью освоения дисциплины «Дополнительные главы метода конечных элементов» является углубление аспирантами знаний о математических основах метода конечных элементов (МКЭ), получения навыков реализации алгоритмов МКЭ, применения МКЭ при решении задач механики деформируемого твердого тела. Излагаются методы решения краевых задач механики. Рассматриваются конечные разности в одномерном случае, задача Неймана, нелинейные задачи, конечно-разностные аппроксимации частных производных. Проводится решение уравнений с частными производными методом конечных разностей. Изучаются методы дискретизации области решения, алгоритмы триангуляции двумерных областей, построение сетки конечных элементов от границы, триангуляция Делоне, алгоритмы конечно-элементного разбиения пространственных областей, нумерация узлов конечно-элементной сетки, оптимизация нумерации узлов.

**«Методология проведения научных исследований»**

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний и навыков в проведении исследований и оформлении их результатов в виде научно-квалификационной работы. Среди прочего, аспиранты приобретают знания о методах проведения научных исследований и экспериментов, методах обработки и представления результатов проводимых исследований. Также аспиранты знакомятся с правилами написания и оформления текста диссертационной работы, автореферата, документов, оформляемых при выходе на защиту диссертации, в ходе ее защиты и при подаче документов в ВАК РФ.

**«Научно-исследовательская практика»**

Научно-исследовательская практика – вид учебной работы, направленный на расширение и закрепление теоретических и практических знаний, полученных аспирантами в процессе обучения, формирование компетенций в соответствии с образовательным стандартом НИУ ВШЭ.

Основными формами научно-исследовательской практики являются: научно-исследовательский семинар (НИС), научно-исследовательский проект (НИП), иные формы научно-исследовательской практики, установленные Аспирантской школой в зависимости от специфики программы аспирантуры и тематики научно-квалификационной работы (диссертации).

Научно-исследовательский семинар включает аудиторные занятия, проводящиеся в соответствии с установленным Аспирантской школой расписанием. НИС также включает самостоятельную работу аспирантов, предусмотренную учебным планом подготовки. Схема организации НИС включает в себя доклады двух видов: доклады аспирантов по теме диссертационной работы, доклады ведущих ученых по актуальным научным вопросам.

Научно-исследовательский проект выполняется аспирантом в составе проектной команды или индивидуально по согласованию с научным руководителем. В качестве формы научно-исследовательского проекта могут использоваться следующие виды работ: участие в исследовании в составе научно-учебной группы; проектной учебной группы; в составе команды, выполняющей работы над грантом РФФИ, РГНФ, РНФ или иных фондов, в том числе фондов НИУ ВШЭ; в составе команды, выполняющей контракт, заключенный одним из подразделений НИУ ВШЭ; в составе команды, выполняющей инициативный проект под руководством научного руководителя аспиранта.

**«Научно-педагогическая практика»**

Научно-педагогическая практика аспирантов является обязательной педагогической практикой, направленной на формирование у аспирантов компетенций преподавателя высшей школы. Научно-педагогическая практика аспирантов может проходить в различных формах преподавательской деятельности: изучение опыта преподавания ведущих преподавателей НИУ ВШЭ в ходе посещения учебных занятий по научной дисциплине, смежным наукам; разработка содержания учебных занятий, методическая работа по учебному предмету, соответствующему направлению научных интересов аспиранта; проведение лекционных и семинарских занятий по тематике, соответствующей направлению научных интересов аспиранта; подготовка кейсов, материалов для практических работ, составление задач и т.д.; другие формы педагогической деятельности, определенные Аспирантской школой и закрепленные в учебном плане.

**«Государственная итоговая аттестация»**

Государственная итоговая аттестация аспиранта является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Она включает подготовку и сдачу государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). В соответствии с учебным планом государственная итоговая аттестация проводится в конце последнего года обучения. При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику аспирантуры присваивается соответствующая квалификация. Государственный экзамен представляет собой проверку теоретических знаний аспиранта и практических умений осуществлять научно-педагогическую деятельность. При сдаче государственного экзамена аспирант должен показать способность самостоятельно осмыслять и решать актуальные педагогические задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции.