

Философские вопросы естествознания

Аннотация

Дисциплина «Философские вопросы естествознания» является частью Б1.Б.1 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Гуманитарном факультете кафедрой Философии науки.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Философские вопросы естествознания» являются:

- привитие навыков философского мышления и формирование целостного представления о развитии науки, естествознания и техники как историко-культурных явлений;
- преодоление разрыва между технической и гуманитарной культурой;
- ознакомление с основами теории самоорганизации и синергетики;
- формирование представлений о современной естественнонаучной картине мира на основе системно-синергетического подхода.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОК-1 – Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу;
- ОК-2 – Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальные и этические ответственность за принятые решения;
- ОПК-7 – Способность демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории методологии физики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- философские проблемы естествознания и их мировоззренческий статус;
- основные закономерности развития физики как фундаментальной науки;

- роль абстрактного мышления в формировании естественнонаучной картины мира;
- проблемы математизации знания в постнеклассической науке;
- роль системно-синергетической методологии в интеграции естественнонаучного и гуманитарного знания;
- особенности междисциплинарного подхода в современных технических науках;
- принципы оценки последствий для человека и биосферы деятельности техногенного происхождения;
- основное содержание социально-психологических проблем в условиях техногенной цивилизации и пути их разрешения;
- основы теории самоорганизации;
- современные направления развития представлений о здоровье; факторы, влияющие на отношение к физическому и психическому здоровью.

Уметь:

- выделять и формулировать философские и естественнонаучные проблемы в историческом и культурном контексте;
- развивать способность к абстрактному мышлению, формулируя различные модели естественнонаучной картины мира;
- свободно оперировать профессиональными понятиями в процессе овладения дисциплиной;
- использовать синергетические принципы применительно к личным и социальным проблемам;
- грамотно излагать свои мысли и суждения, вести полемику, отстаивать свои убеждения, выражать свою позицию, аргументировать ее;
- давать конструктивную комплексную оценку последствий внедрения научно-технических инноваций;

- анализировать различные методологические подходы к пониманию проблем естествознания;
- определять причины возникновения кризисных ситуаций и разрешать их на основе принципов теории самоорганизации;
- правильно выбирать тактику и стратегию общения на основе синергетического подхода;
- применять свои знания при самостоятельном изучении различных материалов по философии науки и философии естествознания.

Владеть:

- категориальным аппаратом философии естествознания;
- навыками работы с литературой по изучаемым проблемам;
- приемами анализа и синтеза на основе современного понимания редукционизма и холизма;
- навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования их в процессе общепрофессионального обучения;
- основными методами исследования в современной науке и технике;
- навыками управления кризисной ситуацией и оценки последствий принятых решений;
- новым пониманием научно-технического прогресса в концепции устойчивого развития;
- методологией теории самоорганизации и синергетики;
- основами междисциплинарного подхода при исследовании сложных систем.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме собеседования,
- промежуточная аттестация в форме зачета, экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Специальный физический практикум

Аннотация

Дисциплина «Специальный физический практикум» является частью Б1.Б.2 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины: научить студентов создавать конкурентно-способные модели.

Задачи: научить пользоваться инструментами и специализированными программами.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОК-1 – Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: новые направления в использовании материалов и физических эффектов в электронике.

Уметь: использовать новые разработки электронных технологий, компоненты и приборы в своей профессиональной деятельности.

Владеть: методами разработки изделий электроники с учетом новых технологий.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме собеседования.
- промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Современные проблемы физики

Аннотация

Дисциплина «Современные проблемы физики» является частью Б1.Б.3 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины: анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.

Задачи: развить способность познавать новую информацию.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОК-2 – Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этническую ответственность за принятые решения.
- ОК-3 – Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
- ОПК-6 – Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основные приемы аннотирования, реферирования и обзора профессиональных литературных источников, правила пользования электронным каталогом.

Уметь осуществлять поиск необходимой информации при работе с учебной, научной и специальной литературой, составлять тезисы и аннотации к докладам по профессиональной проблематике.

Владеть базой знаний для обеспечения информационной безопасности.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме собеседования,
- промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

История и методология физики

Аннотация

Дисциплина «История и методология физики» является частью Б1.Б.4 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины: формирование у молодого специалиста понимания того, куда идет и как будет развиваться физика. История физики, обогащенная опытом исторического познания пройденного ею пути, помогает проследить развитие человеческой мысли, глубже понять основы естествознания и места в ней физики. Методология физики должна помочь выбрать пути исследования, способ обучения физике и организовать научное мышление у будущих ученых.

Задачи: Углубить знания студентов по фундаментальному общетеоретическому и методологическому содержанию физики как научной дисциплины в процессе исторического развития познания. Результатом глубокой проработки курса должна быть целостная система знаний, помогающая определять место физики как науки в сложном гармоничном мире, формирующая физическую картину мира, умение строить физические модели и решать конкретные задачи.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОК-2 – Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- ОПК-7 – Способность демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории методологии физики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- историю развития физики от древности до середины XX века;
- историю развития современной физики (конец XX – начало XXI века);
- биографии крупнейших ученых-физиков;
- методологию развития основных физических идей и концепций.

Уметь:

- находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о «рождении» физических идей;
- создавать реферативные работы, посвященные истории отдельных разделов физики;
- пользоваться сетью Интернет для поиска особенностей истории физики в целом, отдельных ее разделов, явлений и эффектов;
- выделять псевдонаучные идеи в современной популярной литературе по физике и в аналогичных сайтах сети Интернет.

Владеть:

- системой знаний по истории физики;
- современными образовательными технологиями, способами организации учебно-познавательной деятельности студентов;
- основными научно-техническими проблемами и перспективами развития данной фундаментальной области знаний;
- навыками: создания компьютерных презентаций, посвященных историко-физическим и методологическим вопросам; использовать историко-физический подход в преподавании.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме собеседования,
- промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций

Аннотация

Дисциплина «Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций» является частью Б1.В.ОД.1 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на факультете Международных отношений кафедрой Иностранного языка.

Цель дисциплины: формирование и/или повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Задачи:

- повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию;
- развитие когнитивных и исследовательских умений;
- развитие информационной культуры;
- расширение кругозора и повышение общей культуры студентов;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов;

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 – Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации;
- наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области.

Уметь:

- понимать и использовать языковой материал в устных и письменных видах речевой деятельности на английском языке;
- осуществлять устное и письменное иноязычное общение в соответствии со своей сферой деятельности;
- использовать на практике приобретенные учебные умения, в том числе определенные приемы умственного труда;
- различать основные жанры научной и деловой прозы на английском языке.

Владеть:

- изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в профессиональной и научной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки зрения;
- навыками практического анализа логики рассуждений на английском языке;
- навыками критического восприятия информации на английском языке.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, тестирования, письменных работ.
- промежуточная аттестация в форме зачета, экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Введение в статистическую физику

Аннотация

Дисциплина «Введение в статистическую физику» является частью Б1.В.ОД.2 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины изучение статистических методов описания классических и квантовых макроскопических систем, связи законов термодинамики и статистических методов описания, а также формирование у студентов знаний и умений, позволяющих моделировать термодинамические явления и проводить численные расчеты соответствующих физических величин.

Задачи:

- раскрыть роль статистических закономерностей в природе;
- рассмотреть статистические методы описания свойств вещества, структуру и математическую форму основных уравнений статистической механики и термодинамики, особенности их использования при описании различных явлений;
- рассмотреть основные методы экспериментального и теоретического исследования термодинамических явлений, использование термодинамических явлений в современных технологиях.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 – Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия, законы термодинамики и статистической механики и их математическое выражение;
- фундаментальные опыты, лежащие в основе законов термодинамики и статистической физики;
- основные статистические методы описания макроскопических систем;
- принципы получения квантовых и классических функций распределения.

Уметь:

- решать задачи по данной дисциплине;
- моделировать термодинамические явления и проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц;
- применять методы статистической физики для расчёта средних значений и флуктуаций физических величин.

Владеть:

- навыками решения задач статистической физики для идеальных и неидеальных статистических систем;
- навыками применения методов статистической физики к расчёту средних значений и флуктуаций физических величин.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, тестирования и проверки выполнения практических заданий.
- промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Квантовая теория

Аннотация

Дисциплина «Квантовая теория» является частью Б1.В.ОД.3 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины: изучение фундаментальных результатов квантовой механики и квантовой статистики; формирование научной основы для ведения профессиональной научно-исследовательской деятельности, получение полного представления о современной физической теории, знаний об особенностях поведения и описания движения объектов микромира.

Задачи: овладение основными методами решения задач квантовой механики и квантовой статистики, формирование понятийно-терминологической базы квантово-механического описания движения объектов микромира, изучение основных законов квантовой теории.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 – Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные принципы и математический аппарат квантовой механики и квантовой статистики;
- методы точного, приближенного и численного решения задач квантовой теории.

Уметь:

- описывать состояние квантовой системы;
- решать типовые задачи нерелятивистской и релятивистской квантовой механики;
- пользоваться приближенными методами решения задач квантовой теории.

Владеть:

- основными приемами и методами решения задач квантовой теории.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме коллоквиумов,
- промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Физическая химия

Аннотация

Дисциплина «Физическая химия» является частью Б1.В.ОД.4 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины: освоение фундаментальных знаний в области физической химии и выработка навыков по применению этих знаний. Содержание курса является основой для дальнейшего изучения профессионального цикла дисциплин магистерской программы «Физика конденсированного состояния вещества».

Задачи: получение основ теоретических знаний и приобретение практических навыков.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 – Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: роль физической химии как теоретического фундамента современной химии, а также значения и возможности физико-химических методов исследования веществ; иметь основные навыки планирования и применения физико-химических экспериментальных методов;

Уметь: систематизировать особенности описания ионопроводящих систем, как при рассмотрении их равновесных свойств, так и стационарных;

Владеть: основами химической термодинамики и кинетики, теории растворов электролитов и неэлектролитов.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме письменных контрольных работ (тестовых заданий).
- промежуточная аттестация в форме экзамена в первом семестре, зачета и курсовой работы во втором семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Химия поверхностей и наночастиц

Аннотация

Дисциплина «Химия поверхностей и наночастиц» является частью Б1.В.ОД.5 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины: ознакомление с основами термодинамики поверхностных явлений, способами получения и важнейшими свойствами дисперсных систем.

Задачи: рассмотрение особенностей поверхностных слоев, их термодинамических свойств, адгезии, смачивания, адсорбции, электрических явлений на поверхности. Рассматриваются также вопросы получения и свойства конкретных нанодисперсных систем.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 – Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основные соотношения термодинамики поверхностных явлений и основные свойства дисперсных систем.

Уметь проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений, планировать эксперимент и осуществлять обработку результатов методами математической статистики с привлечением прикладных компьютерных программ.

Владеть навыками измерения поверхностного натяжения, краевого угла, адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала, проведения

дисперсионного анализа, оценки агрегативной устойчивости дисперсных систем.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме контрольной работы и реферата.
- промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Физика конденсированного состояния

Аннотация

Дисциплина «Физика конденсированного состояния» является частью Б1.В.ОД.6 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины «Физика конденсированного состояния» является обучение научным методам теоретического и экспериментального исследования природы и свойств конденсированных сред.

Задачи:

- формирование научной основы для осознанного и целенаправленного использования свойств конденсированных сред при создании объектов и систем в различных областях нанотехнологии и микросистемной техники;
- изучения фундаментальных результатов физики конденсированного состояния и способов практического использования свойств конденсированных сред;
- практическое овладение методами теоретического описания и основными теоретическими моделями конденсированного состояния, навыками постановки.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 – Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные типы конденсированных сред, классификацию кристаллических решеток, основные типы структурных дефектов, элементы теории упругости;
- особенности классического и квантово-механического описания электронного газа, основные термодинамические и кинетические характеристики и электромагнитные свойства электронного газа.

Уметь:

- определить структуру простейших решеток;
- уметь выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности и формулировать задачи;
- использовать полученные знания при решении профессиональных задач, связанных со свойствами твердого тела.

Владеть:

- системного научного анализа проблем (как природных, так и профессиональных) различного уровня сложности;
- работой с лабораторным оборудованием и современной научной аппаратурой;
- корректным проведением физического эксперимента.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме тестирования.
- промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Избранные главы физики

Аннотация

Дисциплина «Избранные главы физики» является частью Б1.В.ОД.7 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины: дать представление о современном состоянии физики.

Задачи: научить студентов использовать новейшие достижения физики в своей профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОК-1 – Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу;
- ОПК-6 – Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области физики; современные методы и средства научно-исследовательских технологий; современные проблемы и новейшие достижения физики; современные достижения науки и передовой технологии; современные методы исследования всех видов наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур.

Уметь работать с научной литературой, следить за научной периодикой; использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе; формулировать конкретную физическую задачу, выбрать метод реализации эксперимента для получения конкурентоспособных результатов.

Владеть методиками использования новейших достижений физики в научно-исследовательской работе, методами научного прогнозирования; методами работы на современных физических установках; навыками работы с пакетами прикладных программ физико-технических систем.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме собеседования.
- промежуточная аттестация в форме экзамена и реферата.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Биополимеры

Аннотация

Дисциплина «Биополимеры» является частью Б1.В.ДВ.2.1 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины: Знакомство студентов с последними достижениями в области науки о полимерах и теми важнейшими проблемами, которые еще предстоит решить, обсуждение важнейших тенденций в области синтеза и применения полимеров и биополимеров. При этом особое внимание будет уделено рассмотрению последних достижений в области создания новых полимерных материалов и технологий.

Задачи:

- ознакомление с теоретическими представлениями о структурных элементах биополимеров, их пространственном строении, свойствах и механизмах их превращений;
- развитие научного мышления и творческого подхода к проблемам синтеза биополимеров, с целью их использования в различных областях народного хозяйства и промышленности.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 – Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: классификацию и химические особенности высокомолекулярных соединений, строение, способы получения и свойства; методы и механизмы синтеза высокомолекулярных соединений; структурные характеристики,

химические свойства и химические превращения полимеров; важнейшие представители природных и синтетических высокомолекулярных веществ; значение высокомолекулярных соединений в научно-техническом прогрессе.

Уметь: использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых знаний.

Владеть: современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме контрольной работы и реферата.
- промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Практикум по плазменным технологиям

Аннотация

Дисциплина «Практикум по плазменным технологиям» является частью Б1.В.ДВ.2.2 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цели и задачи дисциплины:

- формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения и освоению ими современного стиля физического мышления;
- формирование представлений о физико-химических основах плазменных технологий, об областях использования плазменных технологических процессов, развитие навыков и умений для применения этих знаний при работе в различных областях научной и практической деятельности, связанной с низкотемпературной плазмой.
- получение практического и теоретического опыта в области применения плазмы в различных технологических процессах.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 – Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и законы протекания тока в газе, основные процессы в низкотемпературной плазме;

- основные типы газовых разрядов, используемых в технологических процессах;
- области применения равновесной и неравновесной плазмы.

Уметь:

- использовать знания о способах реализации плазменных процессов для решения технологических задач.

Владеть:

- навыками расчетов основных параметров технологических процессов на основе низкотемпературной плазмы.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме устного опроса при выполнении и защите лабораторных заданий.
- промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Новые информационные технологии для НИР

Аннотация

Дисциплина «Новые информационные технологии для НИР» является частью Б1.В.ДВ.3.1 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины:

- Изучение основ языка высокого уровня для развития навыков программирования и использования данной среды для решения разнообразных задач в научно-исследовательской работе;
- Изучение системы управления реляционными базами данных для изучения основ проектирования и составления запросов;
- Освоение студентами современных программных средств в виде библиографических менеджеров и органайзеров знаний, которые помогут студентам в поиске, хранении и обработке научной информации, в виде электронных учебных материалов, научных статей, Интернет-ресурсов для эффективного использования при подготовке курсовых и выпускных квалификационных работ, а также научных публикаций.

Задачи:

- Ознакомление с программными средствами, называемыми библиографическими менеджерами, которые помогают студентам при написании и оформлении курсовых и выпускных работ, а также собственных научных публикаций, на примере системы Citavi;
- Изучение основ проектирования и разработки баз данных и использования их для систематизации и анализа результатов собственных исследований;

- Изучение основ работы в среде системы управления реляционными базами данных на примере SQLite;
- Изучение основ программирования на примере языка программирования Python;
- Изучение возможностей графического представления результатов (2D, 3D графика) с помощью пакета Matplotlib, импорта/экспорта данных в различных популярных форматах;
- Изучение возможностей применения пакетов Numpy и Scipy для инженерных и научных вычислений.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-5 – Способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- Основы проектирования реляционных баз данных и разработки с использованием языка структурированных запросов SQL;
- Основные парадигмы программирования, реализованные в языке программирования Python;
- Основы алгоритмизации задачи, включая управляющие структуры языка, типы данных, модель взаимодействия пользователя с вычислительной средой посредством интерактивной командной строки и графического интерфейса пользователя.

Уметь:

- Формировать базу библиографического материала, включая научные статьи, книги, интернет-ресурсы, оформлять ссылки на

использованную литературу и соответствующий список своего научного исследования;

- Проектировать и разрабатывать реляционную базу данных на языке SQL результатов исследований или справочных данных;
- Провести анализ проблемы и путей реализации алгоритма в виде набора сценариев, пользовательских функций;
- Обработать данные различного формата и представлять результаты в графическом/табличном виде;
- Проводить вычисления в интерактивном командном окне среды Python;
- Выявлять в программе участки кода, которые могут быть потенциальными источниками ошибок (исключительных ситуаций) и минимизировать риск отказа программы или некорректной ее работы.

Владеть:

- Навыками алгоритмизации поставленной задачи и реализации ее на базе структурного программирования в Python;
- Навыками разработки баз данных в системе SQLite;
- Основами разделения сложной вычислительной задачи на составляющие, реализуемые в виде отдельных модулей, подпрограмм и функций;
- Навыками численных расчетов при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов;
- Основами повышения производительности программного кода.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме оценки активности, посещаемости, ведения конспекта лекций, работы на лабораторных занятиях, 2 тестов и библиографической базы по теме курсовой работы.
- промежуточная аттестация в форме экзамена и защиты курсовой работы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Компьютерные методы и вычислительные среды для НИР

Аннотация

Дисциплина «Компьютерные методы и вычислительные среды для НИР» является частью Б1.В.ДВ.3.2 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины:

- Изучение основ языка высокого уровня для развития навыков программирования и использования данной среды для решения разнообразных задач в научно-исследовательской работе;
- Изучение системы управления реляционными базами данных для изучения основ проектирования и составления запросов;
- Освоение студентами современных программных средств в виде библиографических менеджеров и органайзеров знаний, которые помогут студентам в поиске, хранении и обработке научной информации, в виде электронных учебных материалов, научных статей, Интернет-ресурсов для эффективного использования при подготовке курсовых и выпускных квалификационных работ, а также научных публикаций.

Задачи:

- Ознакомление с программными средствами, называемыми библиографическими менеджерами, которые помогают студентам при написании и оформлении курсовых и выпускных работ, а также собственных научных публикаций, на примере системы Citavi;
- Изучение основ проектирования и разработки баз данных и использования их для систематизации и анализа результатов собственных исследований;

- Изучение основ работы в среде системы управления реляционными базами данных на примере SQLite;
- Изучение основ программирования на примере языка программирования Python;
- Изучение возможностей графического представления результатов (2D, 3D графика) с помощью пакета Matplotlib, импорта/экспорта данных в различных популярных форматах;
- Изучение возможностей применения пакетов Numpy и Scipy для инженерных и научных вычислений.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-5 – Способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- Основы проектирования реляционных баз данных и разработки с использованием языка структурированных запросов SQL;
- Основные парадигмы программирования, реализованные в языке программирования Python;
- Основы алгоритмизации задачи, включая управляющие структуры языка, типы данных, модель взаимодействия пользователя с вычислительной средой посредством интерактивной командной строки и графического интерфейса пользователя.

Уметь:

- Формировать базу библиографического материала, включая научные статьи, книги, интернет-ресурсы, оформлять ссылки на

использованную литературу и соответствующий список своего научного исследования;

- Проектировать и разрабатывать реляционную базу данных на языке SQL результатов исследований или справочных данных;
- Провести анализ проблемы и путей реализации алгоритма в виде набора сценариев, пользовательских функций;
- Обработать данные различного формата и представлять результаты в графическом/табличном виде;
- Проводить вычисления в интерактивном командном окне среды Python;
- Выявлять в программе участки кода, которые могут быть потенциальными источниками ошибок (исключительных ситуаций) и минимизировать риск отказа программы или некорректной ее работы.

Владеть:

- Навыками алгоритмизации поставленной задачи и реализации ее на базе структурного программирования в Python;
- Навыками разработки баз данных в системе SQLite;
- Основами разделения сложной вычислительной задачи на составляющие, реализуемые в виде отдельных модулей, подпрограмм и функций;
- Навыками численных расчетов при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов;
- Основами повышения производительности программного кода.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме оценки активности, посещаемости, ведения конспекта лекций, работы на лабораторных занятиях, 2 тестов и библиографической базы по теме курсовой работы.
- промежуточная аттестация в форме экзамена и защиты курсовой работы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Спецпрактикум "Методы создания наносистем и наноматериалов"

Аннотация

Дисциплина «Спецпрактикум "Методы создания наносистем и наноматериалов"» является частью Б1.В.ДВ.4.1 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины:

Ознакомление студентов с методами создания наноструктур и наноматериалов, в частности, с использованием установок: вакуумного поста ВУПЗ-м, сверхвысоковакуумной установки для ионно-плазменного напыления тонких пленок различных материалов. Практикум состоит из работ по созданию наноструктур и наноматериалов.

Задачи:

Иметь представление:

- о различных низкоразмерных физических системах, типах и видах наноструктур;
- квантово-размерных явлениях в низкоразмерных структурах;
- методах магнетронного и термического распыления материалов;
- применять полученные знания в профессиональной деятельности;

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 – Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;
- ПК-1 – Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- закономерности и методики получения нанообъектов;
- виды и свойства нанообъектов и наноматериалов;
- характеристики физико-химических процессов и методы их исследования.

Уметь:

- выбирать и использовать методы анализа наноматериалов и наноструктур;
- определять конкретную профессиональную задачу, собирать необходимую исходную информацию в периодической литературе, на основе анализа сформулировать последовательность решения задачи.

Владеть:

- работой с научной литературой с использованием новых информационных технологий;
- методами научных исследований;
- методами инженерно-технологической деятельности;
- обработкой и анализом полученных данных с помощью доступного оборудования.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в письменной форме и устного опроса.
- промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Спец. практикум "Физическая химия"

Аннотация

Дисциплина «Спец. практикум "Физическая химия"» является частью Б1.В.ДВ.4.2 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины: приобретение обучающимися практических навыков по применению теоретических знаний в области физической химии, в описании свойств гетерогенных многокомпонентных систем, включающих природные объекты стохастической природы, растворы заряженных и электронейтральных частиц.

Задачи: применение фундаментальных разделов физики, физической химии, необходимых для постановки и решения практических научных задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 – Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;
- ПК-1 – Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические подходы в описании поверхностных и сольватационных свойств природных макромолекул в растворах малых ионов и низкомолекулярных органических лигандов.

Уметь: пользоваться основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов,

используемыми в физической и коллоидной химии; обобщать результаты физико-химических наблюдений и измерений.

Владеть: современными программными средствами визуализации и обработки результатов физико-химического эксперимента.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения и сдачи лабораторных работ.
- промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Спецпрактикум "Методы исследования и диагностики наносистем и наноматериалов"

Аннотация

Дисциплина «Спецпрактикум "Методы исследования и диагностики наносистем и наноматериалов"» является частью Б1.В.ДВ.5.1 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины: ознакомление студентов с методами исследования и диагностики наноструктур и наноматериалов, в частности, с использованием установок: электронных микроскопов СЭМ BS-300, ПЭМ BS 500; рентгеновский дифрактометр ДРОН 3м. Практикум состоит из работ по исследованию и диагностике наноструктур и наноматериалов.

Задачи:

Иметь представление:

- о различных низкоразмерных физических системах, типах и видах наноструктур;
- квантово-размерных явлениях в низкоразмерных структурах;
- методах оптической, электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа;
- применять полученные знания в профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 – Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;
- ПК-1 – Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики решать их с помощью

современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- закономерности и методики исследования нанообъектов;
- виды и свойства нанообъектов и наноматериалов;
- характеристики физико-химических процессов и методы их исследования.

Уметь:

- выбирать и использовать методы анализа наноматериалов и наноструктур;
- определять конкретную профессиональную задачу, собирать необходимую исходную информацию в периодической литературе, на основе анализа сформулировать последовательность решения задачи;
- работой с научной литературой с использованием новых информационных технологий;
- методами научных исследований;
- методами инженерно-технологической деятельности;
- обработкой и анализом полученных данных с помощью доступного оборудования.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме тестирования и устного опроса.
- промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Спец. практикум "Поверхностные явления и дисперсные системы"

Аннотация

Дисциплина «Спец.практикум "Поверхностные явления и дисперсные системы"» является частью Б1.В.ДВ.5.2 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины: приобретение достаточного объема знаний по дисперсным системам и поверхностным явлениям и овладение физико – химическими методами их исследования.

Задачи: формирование навыков выполнения экспериментальных работ и теоретического осмысления полученных результатов, привитие умения использовать справочную литературу и другие информационные источники при обработке экспериментальных данных.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 – Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;
- ПК-1 – Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать физико-химическую терминологию в области поверхностных явлений и дисперсных систем, физико-химические модели объектов и процессов, типовые химико-технологические процессы получения нанодисперсных материалов.

Уметь самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физико-химии поверхностных явлений и дисперсных систем; пользоваться основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты физико-химических наблюдений и измерений.

Владеть методиками расчета исходных материалов для химического синтеза наноматериалов; принципами построения и практического использования графиков.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения и сдачи лабораторных работ.
- промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Практические приложения наносистем и наноматериалов

Аннотация

Дисциплина «Практические приложения наносистем и наноматериалов» является частью Б1.В.ДВ.6.1 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины: являются формирование у студентов представлений о современном состоянии проблем физики и технологии наноструктурных и аморфных материалов, особенностях их микроструктуры, методах получения, взаимосвязи микроструктуры с физико-механическими свойствами и возможностях применения в современной технике.

Задачи: знакомство с современным состоянием вопроса об атомной структуре границ зерен в кристаллах; знакомство с методами получения металлических стекол и наноструктурных материалов разного класса; взаимосвязи масштабного фактора и особенностей микроструктуры с физико-механическими свойствами наноструктурных материалов.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 – Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;
- ПК-1 – Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- типы границ зерен, их геометрические и атомные модели;

- классификация НС материалов и методы (механические и электрофизические) их получения;
- особенности дефектной микроструктуры объема и границ зерен НС материалов;
- влияние масштабного фактора на особенности фазовых превращений в НС материалах;
- атомные модели НС материалов и металлических стекол;
- особые физические и механические свойства металлических стекол и НС материалов, их связь с особенностями фазово-структурных состояний.

Уметь:

- оценить возможности наноструктурирования микроструктуры кристаллических материалов для формирования их особых физико-механических свойств;
- выбирать способы технологической (металлургической, механической, электрофизической) обработки для наноструктурирования микроструктуры кристаллов разного типа.

Владеть:

- знаниями основных проблем физики наноструктурного состояния; методами и технологиями получения наноструктурных материалов.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме оценки активности, посещаемости, ведения конспекта лекций, работы на лабораторных занятиях.
- промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Поверхностные явления и дисперсные системы

Аннотация

Дисциплина «Поверхностные явления и дисперсные системы» является частью Б1.В.ДВ.6.2 цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Дисциплина реализуется на Естественно-техническом факультете кафедрой Физики и микроэлектроники.

Цель дисциплины: приобретение достаточного объема знаний по свойствам дисперсных систем и поверхностных явлений и овладение физико – химическими методами их исследования.

Задачи: формирование навыков выполнения экспериментальных работ и теоретического осмысления полученных результатов.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 – Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;
- ПК-1 – Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: физико-химическую терминологию в области поверхностных явлений и дисперсных систем, типовые химико-технологические процессы получения нанодисперсных материалов.

Уметь: самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физико-химии поверхностных явлений и дисперсных систем; пользоваться основными приемами и методами физико-химических измерений.

Владеть методами экспериментального определения основных характеристик дисперсных систем.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме контрольной работы и реферата.
- промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.