

Аннотация рабочих программ дисциплин (модулей)

Б1.О.01 Теория и практика аргументации

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление магистров с основными принципами и нормами аргументационного анализа речи;
- выработка грамотного ведения дискуссии и диалога;
- освоение умения распознавать уловки в аргументации и некорректные методы аргументации;
- осознание факторов процессов понимания и принятия информации, а также понимания роли Другого в коммуникативном процессе и способов правильного построения речи оратора.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомить слушателей с современной теорией и практикой аргументации;
- дать представление слушателям об основных концепциях аргументации, основах прагматики, теоретических положениях о коммуникативной природе аргументативного дискурса и аргументативной природе речи, о связи аргументации с логикой и риторикой;
- привить навыки владения основными приемами и правилами анализа аргументативного дискурса;
- научить ведению дискуссии.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Теория и практика аргументации» входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика (магистратура). Требования к входным знаниям, умениям и навыкам: обучающиеся должны иметь знания, умения и навыки, формируемые в бакалавриате благодаря такой дисциплине как «Философия».

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Б1.О.02 Профессиональное общение на иностранном языке

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 2з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия:

- ИД-2_{УК-4} Знает современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках;

- ИД-5_{УК-4} Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущем уровне обучения (бакалавриат) и овладение обучающимися необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности при общении с зарубежными коллегами и партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке.

Задачи учебной дисциплины:

- познакомить обучающихся с работой с научной литературой на иностранном языке, основными грамматическими формами и конструкциями, характерными для научного стиля речи;
- раскрыть специфику общенаучной лексики и специальную терминологию по изучаемой специальности, структуру, языковые и стилистические особенности научного текста;
- развитие умений позиционировать себя через письменную коммуникацию на иностранном языке (заполнение формуляров, бланков, анкет; написание резюме и сопроводительного письма к нему);
- развитие у обучающихся умений начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.);
- научиться расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение;
- способствовать развитию умений презентовать результаты научных исследований, информацию личной и профессиональной направленности на иностранном языке;
- знакомство с оформлением Curriculum Vitae/Resume и сопроводительных писем, необходимых при приеме на работу, письменное оформление презентаций, информационных буклетов, рекламных листовок, коллажей, постеров, стенных газет и т.д.);
- содействовать пониманию основного содержания несложных аутентичных, публицистических и прагматических текстов, научно-популярных и научных текстов, блогов/веб-сайтов, детально выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.О.03 Современные теории и технологии развития личности

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины является:

- формирование у обучающихся систематизированных научных представлений, практических умений и компетенций в области современных теорий личности и технологий ее развития.

Задачи учебной дисциплины:

- усвоение обучающимися системы знаний об современных теориях личности и технологиях ее развития как области

психологической науки, о прикладном характере этих знаний в области их будущей профессиональной деятельности;

- формирование у студентов умений, навыков и компетенций, направленных на развитие и

саморазвитие личности профессионала;

- укрепление у обучающихся интереса к глубокому и детальному изучению современных теорий личности и технологий ее

развития, практическому применению полученных знаний, умений и навыков в целях собственного развития, профессиональной

самореализации и самосовершенствования.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Современные теории и технологии развития личности» относится к блоку «Дисциплины (модули)»

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 43.04.02 Туризм (магистратура) и

входит в обязательную часть этого блока.

Специальные требования к входным знаниям, умениям и компетенциям не предъявляются.

Учебная дисциплина «Современные теории и технологии развития личности» является предшествующей для следующих дисциплин:

«Разнообразии культур в процессе межкультурного взаимодействия».

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.О.04 История и методология физики

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Курс предназначен для студентов, обучающихся по программам магистратуры физического факультета по направлению "Физика". Основная цель курса – ознакомить студентов с историей зарождения научных знаний, появления одной из форм общественного сознания – науки, развития физики, а на базе этого материала продемонстрировать методологические проблемы, возникающие на разных этапах развития науки и физики, в частности, и их роль в этом процессе. В результате изучения курса студенты должны получить ясное представление о науке, ее развитии и роли, которую она выполняет в обществе, получить сведения об основных проблемах развития физики, научиться выделять на каждом этапе

этого развития методологические аспекты, понять как решение методологических вопросов помогает преодолению трудностей в науке и , в конечном итоге, становится механизмом дальнейшего развития знаний.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к специальным дисциплинам базовой части Б1.

Краткое содержание учебной дисциплины:

1. Введение. Формы общественного сознания. Наука. Методология науки. Физика и ее роль в познании мира и в развитии общества;
2. Научные знания в Древнем мире;
3. Античная натурфилософия;
4. Выделение наук из натурфилософии;
5. Физика средневековья;
6. Зарождение новой науки;
7. Формирование физики (от Галилея до Ньютона);
8. Физика 18 века (Ломоносов, Фарадей);
9. Физика 19 века;
10. Современная физика;
11. Роль методологии в развитии физики.

Формы текущей аттестации: нет

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) общекультурные (ОК) ОК-2, ОК-3
 - б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-7
 - в) профессиональные (ПК)
- Форма промежуточной аттестации – экзамен

Б1.О.05 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Цели и задачи учебной дисциплины: ознакомление студентов с начальными положениями теории и практики коммуникации, культуры устного и письменного общения, формирование основных лингвистических и речеведческих знаний о нормах литературного языка, правилах построения текста, особенностях функциональных стилей, этикетных речевых нормах.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина Б1.Б.05 относится к базовой части блока Б1.

Краткое содержание учебной дисциплины:

Понятие литературного языка. Современный русский язык и формы его существования. Устная и письменная разновидности литературного языка. Функциональные стили современного русского литературного языка. Взаимодействие функциональных стилей. Культура речи. Аспекты культуры речи: нормативный, коммуникативный и этический. Понятие нормы, виды норм. Русский речевой этикет. Культура делового общения. Речевой этикет в документе. Понятие речевого взаимодействия. Аспекты науки о речевом воздействии.

Формы текущей аттестации: нет
Форма промежуточной аттестации: зачет
Коды формируемых (сформированных) компетенций:
а) общекультурные (ОК) ОК-3
б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
в) профессиональные (ПК) Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.О.06 История России в мировом историко-культурном контексте

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- сформировать у студентов представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации,
- сформировать систематизированные знания об основных закономерностях

и

особенностях всемирно исторического процесса
выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации

Задачи учебной дисциплины:

знание движущих сил и закономерностей исторического процесса, формирование понимания многообразия культур и цивилизаций, в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса, воспитание толерантности, формирование гражданственности и патриотизма, воспитание чувства национальной гордости.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Место учебной дисциплины в структуре ООП: учебная дисциплина "История России в мировом историко-культурном контексте" относится к обязательной части блока Б1.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа обучающихся по дисциплине «История России в мировом историко-

культурном контексте» условно может быть разделена на две части: это работа

аудиторная и самостоятельная. К аудиторной работе относится работа на лекции и

на практических занятиях. Самостоятельная работа студента предусматривает

подготовку к практическим занятиям, подготовку к зачету.

В самом начале лекции объявляется ее тема, формулируется цель лекции и

дается перечень рассматриваемых на лекции вопросов. Необходимо попытаться

выделить в его выступлении основные моменты, которые и следует фиксировать для себя. Конспект лекции следует вести в специальной тетради. При оформлении конспекта необходимо оставлять поля, где могут делаться поясняющие или конкретизирующие замечания, ставиться вопросы. Лекцию не надо записывать дословно. Для быстроты записи следует пользоваться системой сокращений.

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с соответствующими разделами программы дисциплины, материалами лекций и учебника, после чего следует определить с кругом основных проблем, выносимых на практическое занятие, после чего приступить к изучению источников и литературы.

Необходимо учитывать, что первичными для получения информации должны выступать первоисточники, историографический материал должен служить для

ознакомления с основными концепциями исследователей, а также для более

углубленного понимания сведений источников. При этом для каждого практического

занятия целесообразно составлять план-конспект, в котором был бы собран

основной источниковый и историографический материал по конкретной теме

занятия.

Необходимой представляется и работа с терминами и понятиями по теме практического занятия, что помогает студентам лучше ориентироваться в материале. Для раскрытия содержания терминов следует пользоваться специальными словарями и энциклопедиями.

Такая же работа предполагается и с основными датами по дисциплине «История России в мировом историко-культурном контексте».

Предполагается, что

даты по теме практического занятия будут записаны после плана-конспекта и возле

каждой дано событие.

В самостоятельную работу входит также подготовка устного ответа на практическом занятии. Он представляет собой выступление студента на практическом занятии по какому-либо вопросу темы. Ответ должен быть полным,

комбинировать в себе информацию из источников и исследовательской литературы. В ответе необходимо показать причинно-следственные связи событий,

сформулировать собственное отношение к фактам и событиям. Ответ студента

должен быть четко структурирован, то есть иметь введение, основную часть и

заключение. Кроме того, устное выступление не должно быть зачитыванием конспекта. Оно должно представлять собой рассказ. Время, отведенное на устный ответ, не должно превышать 10-15 минут. После выступления могут быть заданы вопросы как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов. Другие студенты могут дополнять ответ выступающего. В дополнении материал не должен повторять ранее сказанного. Дополнение должно быть кратким и раскрывать новые аспекты темы. При подготовке доклада обучающийся должен выявить круг источников и исследовательской литературы по заявленной теме, составить план выступления и написать текст в соответствии с планом. Рекомендуется согласовать план доклада с преподавателем. При необходимости в процессе подготовки доклада может быть составлена презентация, позволяющая визуализировать важнейшие тезисы выступления. Текст доклада должен быть логичным, выводы - аргументированными, корреспондироваться с содержанием доклада. Выступление с докладом должно отражать собственную позицию докладчика, демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.О.07 Проектный менеджмент в профессиональной сфере

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 23.е.

Цели и задачи учебной дисциплины: Обеспечить базовую подготовку студентов в

области управления проектами, чтобы по окончании курса они смогли подготовить на качественном уровне бизнес-проект.

Задачи изучения дисциплины:

– познакомить обучающихся с предпосылками становления проектного менеджмента как отдельной дисциплины управленческой науки, показать различия между функциональным и проектным управлением;

– сформировать у обучающихся базовые знания по основным направлениям проектного менеджмента и процессов их реализации, представлений о методологии управления проектами и системном представлении о проектном менеджменте;

– ознакомить с теорией и практикой проектного менеджмента;

– овладеть навыками применения методов проектного менеджмента, умением обозначать ключевые точки приложения управленческого воздействия на различных стадиях проекта;

– способствовать формированию у студентов широкого представления о том, какие бывают проекты, по каким признакам они различаются и как ими управляют;

– раскрыть теоретические основы и базовые концепции управления проектами;

– продемонстрировать на практических примерах решение ряда практических задач, встречающихся при управлении проектами (например, оценка финансовой привлекательности проекта, составление должностных инструкций участникам проекта, составление плана реализации бизнес-проекта и пр.);

– содействовать самостоятельной работе студентов в области управления проектами, которая позволит им отработать практические навыки планирования и управления проектами.

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки общепрофессиональных компетенций, необходимых для обеспечения обобщенных трудовых функций «Разработка и моделирование конструкции и топологии изделий «система в корпусе»» профессионального стандарта 29.006 «Специалист по проектированию систем в корпусе», «Разработка синтезо-пригодного описания уровня регистровых передач» и «Разработка аналоговой части интегральной схемы или системы на кристалле» профессионального стандарта 40.016 «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле»

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Б1.О.08 Современные проблемы физики

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Цели и задачи учебной дисциплины: ознакомить студентов с последними достижениями физики фундаментальных взаимодействий, показать основные трудности традиционной трактовки фундаментальных взаимодействий, дать обзор новых подходов, базирующихся на двух первопринципах - релятивистской инвариантности и локальной калибровочной симметрии, убедить в перспективности данного подхода в области понимания структуры вещества, ввести понятие суперсилы, позволяющее изучать сильное, электромагнитное и слабое взаимодействия с единых позиций, ознакомить студентов с новой наукой – космомикрорфизикой.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование способностей к самообразованию, к использованию полученных знаний в области современной физики фундаментальных взаимодействий для освоения профильных физических дисциплин.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен показать глубокое понимание свойств основных взаимодействий: электромагнитного, сильного и слабого, основ современного подхода к решению проблем физики фундаментальных взаимодействий и принципов построения суперсилы, продемонстрировать понимание конкретных физических проблем, связанных с изучением вещества на различных уровнях его сложности, иметь навыки самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина Б1.Б.03 относится к дисциплинам базовой части блока Б1. Является неотъемлемой частью в процессе формирования общекультурных и общепрофессиональных компетенций выпускника.

Краткое содержание учебной дисциплины:

Дисциплина включает 6 разделов. Раздел 1. Введение. Обзор современных достижений теории элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий. Раздел 2. Феноменология и проблемы теории электромагнитного взаимодействия. Раздел 3. Феноменология и проблемы теории сильного взаимодействия и теории элементарных частиц. Раздел 4. Феноменология и проблемы теории слабого и гравитационного взаимодействий. Раздел 5. Принцип калибровочной симметрии и фундаментальные взаимодействия. Раздел 6. Суперсила и космомикробиология.

Формы текущей аттестации: нет

Форма промежуточной аттестации: курсовая работа, зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) общекультурные (ОК) ОК-3
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4, ОПК-6

в) профессиональные (ПК)

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Б1.О.09 Информационные технологии в профессиональной сфере

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-3 Участвует в разработке технологических процессов, их оптимизации и внедряет их в производство:

- ПК-3-1 Осуществляет поэтапный контроль технологических и электрофизических параметров изготавливаемого изделия и его тестирование;
- ПК-3-2 Применяет методы физико-математического моделирования процессов и изделий электроники и наноэлектроники;
- ПК-3-2 Анализирует полученные результаты и при необходимости корректирует и оптимизирует режимы технологических операций на производстве.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

формирование базовых знаний и понимание подходов к проведению полноценного современного научного исследования на различных уровнях реализации.

Задачи учебной дисциплины:

- Изучение основных подходов к формированию базы знаний и заделу полноценного современного научного исследования на различных уровнях реализации;
- Определение актуальности и применение современных технологий в полноценном современном научном исследовании на различных уровнях выполнения;

- Использование информационных технологий в реализации и сопровождении научно-исследовательской деятельности;

Форма текущей аттестации: самостоятельная работа и промежуточный контроль

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.О.10 Педагогические аспекты в профессиональной деятельности

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности

ОПК-1.4 Владеет современными педагогическими технологиями, необходимыми для проведения преподавательской работы по физико-математическим наукам, обладает способностью и предрасположенностью к просветительной и воспитательной деятельности, готов пропагандировать и популяризировать научные достижения

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины являются формирование у обучающихся целостных представлений об основах педагогики, необходимых для осуществления преподавательской деятельности

Задачи учебной дисциплины:

- познакомить обучающихся с современными педагогическими технологиями, необходимыми для проведения преподавательской работы по физико-математическим наукам;

- сформировать представления об общих основах педагогики, теории обучения, теории и методики воспитания, истории образования и педагогической мысли;

- развить способности обучающихся к просветительской и воспитательной деятельности;

- привить готовность пропагандировать и популяризовать выдающиеся достижения советской и российской науки и техники.

Форма текущей аттестации: доклад по заданной теме.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.В.01 Прикладные вопросы наукоемкой нанотехнологии

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины **43.е.**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- ПК-2.2; Проводит анализ и определяет причины отклонения параметров
ПК-3.1 Осуществляет поэтапный контроль технологических и электрофизических параметров изготавливаемого изделия и его тестирования
ПК-3.3 Анализирует полученные результаты и при необходимости корректирует и оптимизирует режимы технологических операций на производстве

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок **Б1.В.**

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у студентов целостного представления о материалах и методах нанотехнологий, о современных достижениях в области технологий формирования нанобъектов и параметров, влияющих на их свойства и характеристики; перспективах практического использования нанотехнологий, теоретических и технологических пределах уменьшения размеров нанобъектов, знакомство с основными структурно-спектроскопическими методиками контроля технологических параметров изделий наноматериалов с заданными свойствами.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить фундаментальные механизмы образования наноматериалов и наносистем с установлением параметров, влияющих на их характеристики, строение и свойства.
- сформировать знания об основных подходах к синтезу наноматериалов, гетерогенных процессах формирования нанобъектов, методах получения наночастиц из паровой, жидкой и твердой фазы, методах получения упорядоченных наноструктур и методах их модификации (эпитаксиальные методики), конденсация наночастиц в инертной среде; осаждения в условиях плазмы, пучковых методах нанолитографии.
- изучить методы исследования и контроля нанобъектов и наносистем, рентгеновские методы исследования наноматериалов, методы электронной, сканирующей зондовой и силовой микроскопии, оптической микроскопии ближнего поля, инфракрасной и Рамановской микроспектроскопии.

Форма текущей аттестации: **практические работы**

Форма промежуточной аттестации – **экзамен**

Б1.В.02 Современные технологические процессы в наукоемком производстве инновационной микро- и наноэлектроники

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины **4 з.е.**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.1. Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнению экспериментов.

ПК-2.3. Работает с контрольно-измерительным и диагностическим оборудованием, используемым в электронике и наноэлектронике.

ПК-3.1. Осуществляет поэтапный контроль технологических и электрофизических параметров изготавливаемого изделия и его тестирования.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины.

Целями освоения учебной дисциплины являются:

формирование у обучающихся комплекса специальных знаний, умений, навыков и компетенций в области технологии наукоемкого производства инновационной микро- и наноэлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение и освоение теоретических основ технологических процессов изделий микро- и наноэлектроники;
- освоение современного контрольно-измерительного и диагностического оборудования, используемого в электронике и наноэлектронике;
- формирование навыков компетенций поэтапного контроля технологических и электрофизических параметров изготавливаемого изделия и его тестирования.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.В.03 Методы анализа микро- и наносистем

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Цели и задачи дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Б1.В.03 Методы анализа микро- и наносистем» являются:

знакомство с основными методами диагностики поверхностных слоев микро- и наноструктурированных материалов;

изучение методов исследования химического состава и структуры поверхности компонентов микро- и наноэлектроники;

практическое ознакомление с работой установок оже-электронной спектроскопии, ультрамягкой рентгеновской спектроскопии, растровой электронной микроскопии необходимых для дальнейшей самостоятельной работы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные физические законы, лежащие в основе современных методов исследования поверхности микро- и наносистем;

- принципы и режимы работы вторично-ионного масс-спектрометра (ВИМС), электронного оже-спектрометра, растрового электронного микроскопа, ультрамягкого рентгеновского спектрометра, метода Резерфордовского обратного рассеяния (РОР), метода рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС);
- общую методику физического эксперимента с использованием установок для исследования свойств поверхности.

Уметь:

- произвести выбор метода и тип прибора для получения информации о составе и структуре поверхности объектов микро и нанoeлектроники.

Владеть:

- методами расшифровки рентгеновских и оже-спектров, приемами проведения количественного анализа химического состава поверхности.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Дисциплина состоит из пяти разделов:

1. Техника получения сверхвысокого вакуума, классификация методов анализа поверхности;
2. Растровая электронная микроскопия. Вторично-ионная масс-спектрометрия (ВИМС) и Резерфордовское обратное рассеяние (РОР);
3. Растровая электронная оже-спектроскопия и фотоэлектронная спектроскопия;
4. Ультрамягкая рентгеновская эмиссионная спектроскопия;
5. Знакомство с работой установок для проведения анализа поверхности.

Форма текущего контроля: лабораторные работы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр)

Коды формируемых компетенций:

ПК-2.1 Измеряет технологические и электрофизические параметры формируемых наноразмерных слоев, структур и изделий с помощью современной аппаратуры;

ПК-2.2 Проводит анализ и определяет причины отклонения параметров;

ПК-2.3 Работает с контрольно-измерительным и диагностическим оборудованием, используемым в электронике и нанoeлектронике;

ПК-3.3 Анализирует полученные результаты и при необходимости корректирует и оптимизирует режимы технологических операций на производстве.

Б1.В.04 Нанoeлектроника и фотоника: технология и основные материалы

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 3з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований:

- ПК-1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнению экспериментов;
 - ПК-1.2 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений с использованием новейшего российского и зарубежного опыта;
- ПК-3 Участвует в разработке технологических процессов, их оптимизации и внедряет их в производство:
- ПК-3.2 Применяет методы физико-математического моделирования процессов и изделий электроники и наноэлектроники.
 - ПК-3.3 Анализирует полученные результаты и при необходимости корректирует и оптимизирует режимы технологических операций на производстве.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у обучающихся комплекса специальных знаний, умений, навыков и компетенций в области наноэлектроники и фотоники: технологии и основных материалов

Задачи учебной дисциплины:

- усвоение понятий и терминологии, применяемых в наноэлектронике и фотонике;
- усвоение основных положений физики фотонных кристаллов;
- знакомство с активными и пассивными элементами наноэлектроники и фотоники
- знакомство с технологическими приемами создания и применения фотонных кристаллов и метаматериалов

Форма текущей аттестации: лабораторные работы, самостоятельная работа

Форма промежуточной аттестации – зачёт

Б1.В.05 Основы проектирования изделий микро- и нанoeлектроники

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований:

- ПК-1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнению экспериментов;
- ПК-1.2 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений с использованием новейшего российского и зарубежного опыта;

ПК-3 Участвует в разработке технологических процессов, их оптимизации и внедряет их в производство:

- ПК-3.2 Применяет методы физико-математического моделирования процессов и изделий электроники и нанoeлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у обучающихся комплекса специальных знаний, умений, навыков и компетенций в области современных средств и методов моделирования и проектирования изделий микро- и нанoeлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение и освоение теоретических основ и методов проектирования изделий микро- и нанoeлектроники;
- освоение современных программных средств проектирования электронной компонентной базы;
- формирование и закрепление навыков оптимального моделирования, проектирования, анализа и синтеза с использованием современных программных средств проектирования.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Б1.В.06 Практикум по наукоемкой технологии микро- и нанoeлектроники

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 6з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований:

- ПК-1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнению экспериментов;

ПК-2 Осуществляет контроль параметров технологических операций

- ПК- 2.1 Измеряет технологические и электрофизические параметры формируемых наноразмерных слоев, структур и изделий с помощью современной аппаратуры
- ПК-2.2 Проводит анализ и определяет причины отклонения параметров

Место учебной дисциплины в структуре ООП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у обучающихся знаний об основных видах вычислительной работы в физике твердого тела, подготовка обучающихся к решению научно-исследовательских задач с помощью компьютерного моделирования.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основные теоретические понятия по физике наносистем;
- сформировать умения, необходимые для проведения лабораторных практикумов с использованием специального оборудования;
- приобрести навыки решения научно-исследовательских задач с помощью компьютерного моделирования

Форма текущей аттестации: контрольные работы, самостоятельная работа

Форма промежуточной аттестации – зачёт с оценкой

Б1.В.07 Прикладные вопросы инжиниринга и проектирования наноматериалов с заданными свойствами

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Цели и задачи дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Б1.В.07 Прикладные вопросы инжиниринга и проектирования наноматериалов с заданными свойствами» являются:

- знакомство с технологией аморфного кремния, поликремния и поликремния легированного кислородом для электроники;
- изучение основных методов осаждения полупроводниковых, металлических и диэлектрических пленок. Магнетронное распыление, ионно-плазменные технологии;
- знакомство студентов с современными методами микролитографии;
- изучение основных материалов фоторезистов для вакуумного и экстремального ультрафиолета, мягкого рентгеновского излучения, электронного пучка;
- изучение технологии наноструктурированных магнитомягких материалов, а также материалов с гигантским магнетосопротивлением;
- практическое ознакомление с работой установок для измерения электрических и магнитных параметров наноструктурированных магнитомягких материалов;
- практическое ознакомление с работой установок для измерения электрических параметров высокоомных материалов;
- практическое ознакомление с растровым электронным микроскопом (РЭМ).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные аспекты технологии аморфного кремния, поликремния и поликремния легированного кислородом для электроники;

- основные методы осаждения полупроводниковых, металлических и диэлектрических пленок;
- основные современные методы микролитографии;
- основные материалы фоторезистов для вакуумного и экстремального ультрафиолета, мягкого рентгеновского излучения, электронного пучка;
- основные особенности технологии наноструктурированных магнитомягких материалов, а также материалов с гигантским магнетосопротивлением.

Уметь:

- произвести выбор оптимального метода осаждения полупроводниковых, металлических и диэлектрических пленок;
- произвести выбор метода микролитографии для конкретного технологического процесса;
- произвести выбор материала фоторезиста для вакуумного и экстремального ультрафиолета, мягкого рентгеновского излучения, электронного пучка.

Владеть:

- навыками анализа РЭМ микрофотографий полупроводниковых структур;
- навыками измерения электрических параметров высокоомных материалов;
- навыками измерения электрических и магнитных параметров наноструктурированных магнитомягких материалов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Дисциплина состоит из пяти разделов:

1. Изучение основных методов осаждения полупроводниковых, металлических и диэлектрических пленок. Магнетронное распыление, ионно-плазменные технологии.
2. Технология аморфного кремния, поликремния и поликремния легированного кислородом для электроники.
3. Современные методы микролитографии.
4. Фоторезисты для вакуумного и экстремального ультрафиолета, мягкого рентгеновского излучения, электронного пучка.
5. Изучение технологии наноструктурированных магнитомягких материалов, а также материалов с гигантским магнетосопротивлением.

Форма текущего контроля: устный опрос

Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр)

Коды формируемых компетенций: ПК-3.1, ПК-3.3

Б1.В.ДВ.01.01 Атомно-молекулярный дизайн и архитектура наносистем

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований:

– ПК-1.2 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

ПК-3 Участвует в разработке технологических процессов, их оптимизации и внедряет их в производство:

– ПК-3.2 Применяет методы физико-математического моделирования процессов и изделий электроники и наноэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является подготовка студентов для решения научно-исследовательских задач нанофизики с помощью компьютерного моделирования.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование умений по поиску необходимой научной информации и эффективной работы с ней;

- ознакомление студентов с физическими принципами, лежащими в основе моделирования электронной структуры материалов на наноуровне,

- формирование у студентов знаний об основных методах моделирования в нанофизике,

- формирование умения проводить вычислительный эксперимент в данной предметной области, используя при этом современные программные среды для моделирования электронной структуры наносистем.

Форма текущей аттестации: собеседование при выполнении лабораторных работ

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Б1.В.ДВ.01.02 Автоматизация технологических процессов полупроводниковой технологии

Цели и задачи дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Б1.В.ДВ.03.02 Автоматизация технологических процессов полупроводниковой технологии» являются:

- знакомство студентов с физическими принципами и основами автоматизации технологического оборудования полупроводниковой электроники;
- изучение основных алгоритмов и методов автоматизации процессов измерения давления, температуры, расхода жидкости;
- изучение основных алгоритмов и методов автоматизации процессов электрохимического осаждения и травления, вакуумной откачки, вакуумного напыления покрытий;

практическое ознакомление с работой установок вакуумного напыления покрытий, установок с электронным и ионным пучком.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные физические принципы автоматизации технологического оборудования полупроводниковой электроники;
- алгоритмы и методы автоматического измерения давления, температуры, расхода жидкости;
- принципы действия и основные характеристики микропроцессорных средств автоматизации для построения систем управления.

Уметь:

- произвести выбор метода и тип микропроцессорного средства для автоматического регулирования технологических процессов.

Владеть:

- методами построения системы автоматического управления технологическими процессами вакуумной откачки, вакуумного напыления, электрохимического осаждения и травления.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Дисциплина состоит из пяти разделов:

1. Классификация, принцип действия и основные характеристики микропроцессорных средств автоматизации для построения систем управления;
2. Устройство связи с технологической установкой. Обратная связь и ее влияние на показатели и характеристики аналоговых электронных устройств;
3. Системы откачки, измерения давления, блокирующих заслонок. Автоматическое регулирование процессов вакуумной откачки и измерения давления;
4. Изучение систем вакуумного напыления покрытий. Системы с электронными и ионными пучками, нагревательными элементами, газовыми сенсорами, датчиками температуры. Изучение системы автоматического измерения и регулирования расхода жидкости, газа, а также температурного режима. Управление технологическим циклом;

5. Изучение процесса и оборудования электрохимического травления. Изучение систем автоматического регулирования процесса электрохимического травления.

Форма текущего контроля: лабораторные работы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр)

Коды формируемых компетенций: ПК-2.1, ПК-3.1

Б1.В.ДВ.02.01 Процессы микро- и нанотехнологий

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-3.1. Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований:

ПК-3.3. Анализирует полученные результаты и при необходимости корректирует и оптимизирует режимы технологических операций на производстве.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.В.ДВ.02.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у обучающихся комплекса специальных знаний, умений, навыков и компетенций в области обработки анализа научно-технической информации и результатов исследований современных изделий микро- и наноэлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение и освоение теоретических основ и методов обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в области технологии изделий микро- и наноэлектроники;
- освоение способов анализа полученных результатов и при необходимости корректировки и оптимизации режимов технологических операций на производстве.

Форма текущей аттестации: опрос.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.В.ДВ.02.02 Автоматизированные системы спектрального анализа

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов со спектральными методами анализа различных микро- и наноструктур и инструментами для автоматизации регистрации спектров, а также построения теоретических моделей спектральных зависимостей.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомиться с основными методами спектрального анализа;
- ознакомиться с программными пакетами для автоматизации регистрации и анализа спектральных зависимостей;
- сформировать навыки автоматизации процессов регистрации рентгеновского спектра.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина «Автоматизированные системы спектрального анализа» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1.

Краткое содержание дисциплины:

1. Методы спектрального анализа
2. Методы рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии
3. LabView для автоматизации регистрации рентгеновского спектра
4. Удаленное управление
5. Основные математические методы
6. Фазовый состав материала

Форма текущей аттестации: отчеты по лабораторным работам

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (1 семестр)

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) универсальные (УК) –
- б) общепрофессиональные (ОПК) –
- в) профессиональные (ПК) ПК-1.4, ПК-2.3, ПК-3.2

Б1.В.ДВ.03.01. Компьютерные технологии в nano- и микросистемном инжиниринге

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Цели и задачи дисциплины:

Целью преподаваемой дисциплины является формирование знаний в области разработки изделий nano и микросистемной техники, включая системный, функциональный, конструкторский и технологический этапы проектирования.

Основной задачей дисциплины является подготовка студентов для решения научно-исследовательских и научно-технических задач nano и микросистемного инжиниринга с применением компьютерного моделирования.

В результате изучения курса студент должен:

знать:

- методы формального описания компонентов nano и микросистемной техники;
- методы расчета и моделирования базовых компонентов nano и микросистемной техники;
- методы расчета и моделирования базовых процессов при изготовлении компонентов nano и микросистемной техники.

уметь:

- формализовать разрабатываемые материалы, процессы, изделия, как объекты проектирования;
- использовать современные аппаратно-программные средства для решения задач проектирования изделий nano и микросистемной техники.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 Компьютерные технологии в nano и микросистемном инжиниринге относится к части, формируемой участниками образовательных отношений базового блока Б1.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Дисциплина состоит из шести разделов.

Раздел 1. Системный подход к проектированию nano имикросистем.

Раздел 2. Формализация объектов nano имикросистемной техники.

Раздел 3. Проектирование компонентов nano имикроэлектромеханики.

Раздел 4. Проектирование компонентов nano имикрооптики.

Раздел 5. Проектирование радиоэлектронных компонентов.

Раздел 6. САПР компонентов nano имикросистемной техники.

Форма текущего контроля: тестирование, собеседование.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| а) общекультурные (ОК) | - |
| б) общепрофессиональные (ОПК) | - |
| в) профессиональные (ПК) | ПК-2 (ПК-2.1); ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.2) |

Б1.В.ДВ.03.02 Управление и промышленная цифровизация с использованием языка программирования Python

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с возможностями использования языка программирования Python в управлении и промышленной цифровизации технологий производства изделий микро- и наноэлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомиться с основными подключаемыми библиотеками языка программирования Python;
- ознакомиться с возможностями использования языка программирования Python в управлении и промышленной цифровизации передовых технологий производства изделий микро- и наноэлектроники;
- сформировать навыки использования средств языка программирования в цифровизации и управлении производства изделий микро- и наноэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина «Управление и промышленная цифровизация с использованием языка программирования Python» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1.

Краткое содержание дисциплины:

1. Типы данных, используемых в языке программирования Python
2. Стандартные подключаемые библиотеки языка программирования Python
3. Основные встроенные функции обработки массивов данных
4. Структурное и модульное программирование на языке Python
5. Динамические структуры данных
6. Программирование классических алгоритмов и задач на языке программирования Python

Форма текущей аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- а) универсальные (УК) –
- б) общепрофессиональные (ОПК) –
- в) профессиональные (ПК) ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3