

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Технологический институт сверхтвёрдых и новых углеродных  
материалов»  
(ФГБНУ ТИСНУМ)**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский физико-технический институт (национальный  
исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ФГБНУ ТИСНУМ  
**С. А. Герентьев**  
2022 г.



**АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ПО ДИСЦИПЛИНАМ  
УЧЕБНОГО ПЛАНА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОГРАММАМ  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ**

**Направление подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия»**

**Научная специальность 1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики**

**1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»**

**1.3.11 – «Физика полупроводников»**

**1.3.17 – «Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний  
вещества»**

г. Москва, г. Троицк 2022 г.

**История и философия науки** (Блок I «Образовательные дисциплины», базовая часть, 5 зачетных единиц, 180 часов).

Курс «История и философия науки» построен с учетом требований программы кандидатского экзамена «История и философия науки», одобренной Президиумом Высшей аттестационной комиссии МО РФ. Полный курс «История и философия науки (общие проблемы), ориентированный на все научные специальности. Часть 2 «Философия конкретных наук» содержательно определяется направлением подготовки аспиранта. В данной рабочей программе Часть 2 конкретизируется как «Философские проблемы естественных наук».

Программа рекомендована для подготовки к сдаче кандидатского экзамена «История и философия науки» для специальности по направлению «Физика и астрономия».

**Задачи дисциплины:**

- ознакомление аспирантов с основными методами современной науки;
- принципами формирования научных гипотез и критериями выбора теорий;
- формирование понимания сущности научного познания и соотношения науки с другими областями культуры;
- создание целостного взгляда на современную науку;
- повышение культуры теоретического мышления;
- подготовка к восприятию материала различных наук для использования в конкретной области исследования;
- преодолению иллюзий и мифов, возникающих в философских диспутах о науке.

**Иностранный язык** (Блок I «Образовательные дисциплины», базовая часть, 4 зачетных единиц, 144 часа).

**Цель дисциплины**

Цель преподавания и изучения английского языка в аспирантуре заключается в дальнейшем совершенствовании межкультурной профессиональной коммуникативной компетенции на уровне B1/B2 по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения коммуникативных задач в профессиональной, академической и социокультурной сферах деятельности, а также для развития профессиональных и личностных качеств аспирантов.

**Задачи дисциплины**

Задачи дальнейшего развития межкультурной профессиональной коммуникативной компетенции состоят в последовательном совершенствовании аспирантами основных субкомпетенций, а именно:

- коммуникативной компетенции в сфере профессиональной деятельности в ситуациях общения с использованием английского языка в совокупности языковой, речевой и др. составляющих; социокультурной компетенции, т.е. способности учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;
- социальной компетенции, или способности взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями дискурсивной компетенции, предполагающей знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;
- информационно-аналитической компетенции, или умений обрабатывать англоязычные источники информации;
- предметной компетенции, подразумевающей знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей;

- научно-исследовательской компетенции, или владения методами научного исследования, основами написания кандидатской диссертации, научной статьи, доклада, оформление библиографии и др.;

- переводческой компетенции в профессиональной сфере;

- прагматической компетенции, заключающейся в умении выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

**Психология и педагогика** (Блок I «Образовательные дисциплины», вариативная часть, 5 зачетных единиц, 180 часа).

**Цель дисциплины:**

формирование у аспирантов целостного представления о предмете психологии и педагогики, психологических концепциях, направлениях развития психологической науки, современном состоянии педагогики, психологических тенденциях в педагогическом процессе.

**Задачи дисциплины:**

- усвоить основные понятия, используемые в учебной дисциплине;

- изучить структуру психологической науки, особенности существующих психологических школ и направлений;

- рассмотреть направления совершенствования педагогики в условиях современной российской высшей и средней школы.

**Охрана интеллектуальной собственности** (Блок I «Образовательные дисциплины», вариативная часть, 5 зачетных единиц, 180 часа).

**Цель дисциплины:**

Предоставить слушателям теоретический и фактический материал, освещающий различные области права интеллектуальной собственности (авторское, патентное право и т.д.) и актуальные тенденции развития, способствовать увеличению правовой грамотности в данной сфере.

**Задачи дисциплины:**

- формирование базовых знаний в области права интеллектуальной собственности как дисциплины, регулирующей правоотношения, связанные с созданием и использованием объектов интеллектуальной собственности;

- формирование навыков к выполнению студентами патентных исследований в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патентный поиск, формирование и регистрация заявки на патентное свидетельство).

**Основы экономики и менеджмента** (Блок I «Образовательные дисциплины», вариативная часть, 6 зачетных единиц, 216 часа).

**Цель дисциплины:**

- формирование базовых знаний по экономике и организационному управлению для дальнейшего использования в практике научно-исследовательской и инженерно-технической деятельности;

- формирование инновационной управленческой культуры и навыков постановки и решения научных и производственных задач, как в государственных, так и коммерческих организационных системах, в том числе в рамках инновационных проектов.

**Задачи дисциплины:**

- формирование у обучающихся базовых знаний по экономике и менеджменту;

- формирование инновационной управленческой культуры и навыков, умения логически мыслить, ставить задачи, организовывать и мотивировать выполнение заданий, оценивать полученные результаты;

- формирование навыков инициировать, обосновывать необходимость, планировать, организовывать и оценивать результаты выполнения инновационных проектов.

**Приборы и методы экспериментальной физики** (Блок I «Образовательные дисциплины», базовая часть, 5 зачетных единиц, 180 часов).

**Цель дисциплины:**

Овладение экспериментальными и теоретическими исследованиями, направленными на разработку новых принципов и методов физических измерений, а также на создание новых приборов и устройств для изучения физических явлений, и процессов.

**Задачи дисциплины:**

- Изучение физических явлений и процессов, которые могут быть использованы для создания принципиально новых приборов и методов экспериментальной физики.

- Разработка новых принципов и методов измерений физических величин, основанных на современных достижениях в различных областях физики и позволяющих существенно увеличить точность, чувствительность и быстродействие измерений.

- Разработка и создание научной аппаратуры и приборов для экспериментальных исследований в различных областях физики.

- Развитие квантовой теории измерений.

- Исследование фундаментальных ограничений на точность измерений.

- Разработка и создание экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований в различных областях физики.

- Разработка и создание новых приборов и аппаратурных комплексов для исследований в области астрономии и астрофизики.

- Разработка и создание средств автоматизации физического эксперимента.

- Разработка методов математической обработки экспериментальных результатов.

- Моделирование физических явлений и процессов.

**Физика конденсированного состояния** (Блок I «Образовательные дисциплины», вариативная часть, 5 зачетных единиц, 180 часа).

**Цель дисциплины:**

Овладение теоретическими знаниями и навыками экспериментальных исследований природы кристаллических и аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состояниях, их физических свойств при различных внешних воздействиях.

**Задачи дисциплины:**

- Теоретическое и экспериментальное изучение физической природы свойств металлов и их сплавов, неорганических и органических соединений, диэлектриков и в том числе материалов световодов как в твердом, так и в аморфном состоянии в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления.

- Теоретическое и экспериментальное исследование физических свойств неупорядоченных неорганических и органических систем, включая классические и квантовые жидкости, стекла различной природы и дисперсные системы.

- Изучение экспериментального состояния конденсированных веществ (сильное сжатие, ударные воздействия, изменение гравитационных полей, низкие температуры), фазовых переходов в них и их фазовые диаграммы состояния.

- Теоретическое и экспериментальное исследование воздействия различных видов излучений, высокотемпературной плазмы на природу изменений физических свойств конденсированных веществ.

- Разработка математических моделей построения фазовых диаграмм состояния и прогнозирование изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения.

- Разработка экспериментальных методов изучения физических свойств и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами. Технические и технологические приложения физики конденсированного состояния.

**Физика полупроводников** (Блок I «Образовательные дисциплины», вариативная часть, 5 зачетных единиц, 180 часа).

**Цель дисциплины:**

Овладение теоретическими знаниями и навыками экспериментальных исследований природы кристаллических и аморфных полупроводников, их физических свойств при различных внешних воздействиях.

**Задачи дисциплины:**

- Теоретическое и экспериментальное изучение физической природы свойств полупроводников как в твердом, так и в аморфном состоянии в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления получения кристаллических и аморфных полупроводников, а также степени упорядочения и размерности.

- Теоретическое и экспериментальное исследование физических свойств полупроводников в условиях внешних воздействий – механических, электрических, магнитных, тепловых, электромагнитного излучения широкого диапазона частот.

- Теоретическое и экспериментальное исследование физических свойств полупроводниковых микроприборов – диодов, полевых транзисторов, однофотонных источников света, сенсоров и датчиков различных воздействий.

- Разработка математических моделей построения фазовых диаграмм состояния и прогнозирование изменения структуры и физических свойств полупроводников в зависимости от внешних воздействий.

- Разработка экспериментальных методов изучения физических свойств и создание физических основ промышленной технологии получения полупроводниковых материалов с определенными свойствами. Технические и технологические приложения полупроводников.

**Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества** (Блок I «Образовательные дисциплины», вариативная часть, 5 зачетных единиц, 180 часа).

**Цель дисциплины:**

Ознакомление обучающихся с основами химической физики в сфере наукоемких технологий и их практическая подготовка к дальнейшей самостоятельной работе в области физико-химической инженерии, материаловедения, технологии наноматериалов.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомление обучающихся с предметом, принципами, методами и моделями химической физики;

- приобретение обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков в области исследований молекулярных систем;

- оказание консультаций и помощи обучающимся в проведении их собственных теоретических и экспериментальных исследований.

Аннотации программ практик по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре «1.3 Физические науки»

**Научно-организационная практика** (Блок 2 «Практики», 1 зачетная единица, 36 часов).

**Цель практики:**

Научно-организационная практика аспирантов проводится с целью обеспечения тесной связи между научно-теоретической и практической подготовкой студентов, приобретения ими опыта практической деятельности в соответствии с особенностями направления группы научных специальностей «1.3 Физические науки», создания условий для формирования практических компетенций и сбора материала для подготовки диссертации. А также развитие у студентов практических навыков в оформлении грантов, заявок на гранты, научных отчетов.

**Задачи практики:**

- осуществлять поиск научной информации в определенных областях знаний с использованием современных информационных технологий;
- формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы;
- выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования;
- применять современные информационные технологии при проведении научных исследований;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, реферата, и, в конечном итоге, научной выпускной работы);
- выполнения самостоятельной исследовательской работы с разработкой инструментария проводимых исследований и анализа их результатов;
- разработки планов и программ проведения научных исследований и разработок;
- подготовки заданий для групп и отдельных исполнителей;
- подготовки аргументации для проведения научной дискуссии, в том числе публичной;
- изучения справочно-библиографических систем, способов поиска информации;
- работы с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов;
- участия в составлении договоров, контрактов, проектов, грантов, технических заданий и т.п.

**Педагогическая практика** (Блок 2 «Практики», 4 зачетные единицы, 144 часов).

**Целью** педагогической практики является изучение педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях, овладение навыками проведения различных видов учебных занятий и подготовки учебно-методических материалов по группе научных специальностей «1.3 Физические науки».

**Задачи:**

- формирование знаний основ педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях;
- углубленное изучение психолого-педагогического процесса высшей школы как целостной системы, его структуры, взаимодействия элементов, содержания;

- формирование знаний высшего образования по направлениям подготовки, образовательных программ, учебно-методических комплексов, учебных и учебно-методических пособий по дисциплинам и т.п.;
- формирование представления о содержании и планировании учебного процесса;
- способствование овладению методическими приемами и педагогическими навыками проведения лекционных, практических, семинарских и лабораторных занятий;
- формирование и развитие педагогических навыков подготовки учебно-методических материалов по дисциплинам;
- формирование навыков реализации инновационных образовательных технологий;
- апробация практического использования материалов научного и диссертационного исследования аспиранта в высшей школе;
- развитие навыков самообразования и самосовершенствования;
- активизация научно-педагогической деятельности аспирантов;
- развитие у аспирантов личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания.

**Аннотация программы научно-исследовательской работы по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре «1.3 Физические науки» (Блок 3 «Научные исследования», 196 зачетных единиц, 7056 часов).**

**Целью** научно-исследовательской деятельности аспиранта является формирование необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений и навыков научно-исследовательской деятельности и подготовка к защите научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук по специальности «1.3.2 Приборы и методы экспериментальной физики».

**Задачи:**

- развитие профессионального научно-исследовательского мышления обучающихся;
- формирование умений планирования этапов выполнения исследований с учетом временных рамок (сроков), определения необходимых методов для выполнения исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования;
- формирование умений проведения научных исследований, экспериментов и реализации научных проектов, развитие способности самостоятельного проведения научных исследований, оценки научной информации, использования научных знаний в практической деятельности;
- формирование умения применять современные информационные технологии при проведении научных исследований;
- формирование умения вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- формирование умения обрабатывать и оформлять полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчет по научно-исследовательской работе, тезисы докладов, научные статьи, диссертации) согласно установленным требованиям;
- обеспечение способности критического подхода к результатам собственных исследований, готовности к профессиональному самосовершенствованию и развитию творческого потенциала и профессионального мастерства.