

## БЛОК 1 ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Базовая часть

### ***ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ***

Дисциплина входит в базовую часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)» подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрой философии и социально-политических наук факультета психологии и философии

Целью изучения дисциплины «История и философия науки» является ознакомление с историей науки, введение в общую проблематику философии науки и философские проблемы социально-гуманитарных наук.

Дисциплина «История и философия науки» ставит перед собою следующие задачи:

- рассмотрение науки в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии;
- акцентирование особого внимания аспирантов проблемам кризиса современной техногенной цивилизации и глобальным тенденциям смены научной картины мира, типов научной рациональности, системам ценностей, на которые ориентируются ученые.
- ориентирование на анализ основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития, и получение представления о тенденциях исторического развития науки.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов касающихся проблем истории науки и философии науки в различных областях научного познания.

Содержание дисциплины включает следующие разделы:

1. Философия науки (общая часть): лекций 16 ч, коллоквиумов 14 ч.
2. Философские проблемы математики, физических и химических наук: лекций 14 ч, коллоквиумов 10 ч;
3. История отдельных отраслей науки изучается самостоятельно и по результатам представляется реферат.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК-1, УК-2, общепрофессиональные компетенций ОПК-1.

Форма промежуточной аттестации – экзамен. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕ, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 30 часов, практические или семинарские занятия – 24 часа, самостоятельная работа - 54 часа. Подготовка и сдача кандидатского экзамена – 36 часов.

### ***ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК***

Дисциплина (Б1.Б.2) входит в Базовую часть блока 1 «Обязательные дисциплины» подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Минобрнауки России №867 от 30 июля 2014 г.

Дисциплина реализуется межфакультетской кафедрой иностранных языков для естественнонаучных факультетов.

Основной целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является достижение практического владения языком, позволяющего использовать его в научной работе. Аспирант должен обладать умением пользоваться языком как средством профессионального общения и научной деятельности.

В задачи аспирантского курса "иностранный язык" входит совершенствование языковых знаний, навыков и умений по различным видам речевой коммуникации. Аспиранты должны владеть орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, представленных в сфере научного общения.

Рабочая программа состоит из 4х разделов:

1. Лексико-грамматические особенности языка оригинальной литературы по специальности и качественной прессы. Достижение современной науки. Международные конференции. Морально-этические нормы современного ученого в современном обществе. Научный этикет: использование источников, передача научной информации, плагиат.

2. Систематизирующий курс грамматики; формирование базового терминологического запаса; тема исследования: методы, актуальность, практическая значимость.

3. Межкультурные особенности ведения научной деятельности. Наука и образование: возможности карьерного роста молодого ученого.

4. Подготовка к сдаче экзамена кандидатского минимума.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями: УК-1, УК-4; общепрофессиональными компетенциями: ОПК-1.

Форма текущей аттестации - устный опрос, письменный перевод, резюме, доклад, реферирование текста по специальности.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 ЗЕ, 180 часов.

Программой дисциплины предусмотрены практические занятия – 108 часов и самостоятельная работа – 36 часов, подготовка и сдача экзамена – 36 часов.

### **Вариативная часть**

### ***ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ***

Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)» подготовки аспирантов по направлению – 03.06.01 – Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрами общей и социальной педагогики, психологии развития и профессиональной деятельности.

Цель дисциплины «Педагогика и психология высшей школы»: обеспечить эффективную подготовку преподавателей высшей школы, отвечающих современным требованиям. Формирование целостного и системного понимания психолого-педагогических задач и методов преподавания на современном этапе

развития общества; научение коммуникации в профессионально-педагогической среде и обществе.

Задачи дисциплины: научить использовать общепсихологические и педагогические методы, другие методики и частные приемы, позволяющие эффективно создавать и развивать психологическую систему «преподаватель – аудитория»; сформировать у обучающихся представление о возможности использования основ психологических знаний в процессе решения широкого спектра социально-педагогических проблем, стоящих перед профессионалом.

Дисциплина включает в себя следующие разделы:

1. Высшее образование как социальный институт и как стратегия самореализации индивидуума.
  2. Компетентностный подход как направление модернизации образования.
  3. Современные инновационные образовательные технологии в вузовском учебном процессе.
  4. Современные требования к уровню компетентности преподавателя высшей школы.
  5. Организация учебного процесса в высшей школе.
  6. Предмет, задачи, методы психологии высшей школы.
  7. Психология деятельности и проблемы обучения в высшей школе.
- Образовательные стандарты ФГОС ВО.
8. Психология личности студента. Типология личности студентов: характеристика и динамика. Структура взаимодействия преподавателя и студента в высшей школе.
  9. Проблема профессионального воспитания студентов в высшей школе.
  10. Профессиональная деятельность преподавателя вуза и проблема педагогического мастерства. Психологические аспекты профессионального становления преподавателя высшей школы. Тьютор и тьюторство в современной системе высшего образования.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных УК-1, УК-5; общепрофессиональных ОПК-2.

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

- **иметь** представление: о психологии познавательных процессов; о психологии личности, об особенностях профессионального общения; о средствах и методах педагогического воздействия на личность; о мастерстве педагогического общения

- **знать:** психологические особенности личности студента в процессе обучения и воспитания, психологические закономерности когнитивных процессов, основы психологических знаний в процессе решения широкого спектра социально-психологических проблем, стоящих перед профессионалом.

- **уметь:** определять направленность и мотивы педагогической деятельности; определять представления о реальном и идеальном педагоге; прогнозировать и проектировать педагогическую деятельность; владеть игровой деятельностью и навыками супервизорской помощи; владеть приемами активного слушания; уметь разрешать конфликтные ситуации.

Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 20 часов, практические занятия – 16 часов и

самостоятельная работа – 72 часа.

### **ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ**

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем.

Дисциплина читается с целью подготовки аспирантов к профессиональной деятельности в сфере науки конденсированного состояния вещества, высшего профессионального образования и в высокотехнологичных отраслях, создающих инновационную продукцию на уровне современных международных стандартов.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК-1; общепрофессиональные компетенции: ОПК-1; профессиональные компетенции: ПК-2.

Задачами дисциплины являются: формирование и углубление целостных представлений о современных аспектах физики конденсированного состояния, а также формирование вектора выбранного направления исследований и задач для достижения цели диссертационной работы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 8 часов, практические занятия – 10 ч., самостоятельная работа – 54 часа, из них – 36 часов на экзамен.

### ***ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ***

Дисциплина входит в вариативную часть образовательной программы аспирантуры по направлению – 03.06.01 – Физика и астрономия и является обязательной дисциплиной.

Целью освоения дисциплины «Оформление результатов научного исследования» является ознакомление молодых специалистов (аспирантов) с основными (руководящими) принципами подготовки научных статей для публикации в высокорейтинговых международных журналах, подготовки научных докладов для международных конференций и выступлений на научных семинарах, и подготовки научного проекта для подачи на конкурсы (гранты). Это позволит молодым специалистам повысить качество своих публикаций, быстро опубликовать статьи в престижных международных журналах с высоким импакт фактором, что увеличит их цитируемость (число Хирша), позволит ускорить своевременное представления диссертации к защите, позволит получить финансовую поддержку из Российских Научных Фондов. Особое внимание будет уделяться выработке навыков и умений правильно и качественно оформлять научный труд (статьи и отчеты) и диссертацию, правильно подготовить материал для презентации на конференциях, правильно взаимодействовать с рецензентами, в случае отказа в публикации статьи, правильно логически строить и организовать статью.

Содержание дисциплины охватывает основные принципы, руководства, оформления и рекомендации по подготовке научных статей для публикации в Международных журналах, выступлений на Российских и Международных конференциях, на научных семинарах, при защите диссертаций, подготовка

научных проектов для участия в конкурсах, которые способствуют молодым специалистам быстро опубликовать результаты своих исследований в высокорейтинговых международных журналах, выступать с докладами на международных конференциях и симпозиумах, участвовать на конкурсах для финансирования научных проектов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций выпускника: УК-1, ОПК-1, ПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме отчетов по практическим занятиям и промежуточный контроль в форме зачета.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 12 часов, практические занятия - 20 часов, самостоятельная работа - 40 часов.

### ***ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В ФИЗИКЕ***

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 - Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрой Общей и теоретической физики.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы универсальные компетенции: УК-1, УК-3, общепрофессиональные компетенции: ОПК-1 и профессиональные компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Задачами дисциплины являются: Аспиранты должны освоить способы построения математических моделей физических систем и приобрести навыки постановки численного эксперимента. Знать различные численные методы решения физических задач. Должны получить представление об интерпретации и верификации результатов численного метода.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов по основам вычислительной физики, методам вычислительной физики и способам их математического моделирования.

Форма промежуточной аттестации - зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 4 часа, лабораторные занятия - 6 часов, самостоятельная работа - 62 часа.

### ***СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ***

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрой общей физики.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК-1; общепрофессиональные компетенции ОПК - 1; профессиональные компетенции ПК-2.

Задачами дисциплины являются: подготовка студента к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том

числе к научно-исследовательской работе, для изучения структуры и свойств природы, теоретическими методами на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной и преподавания физики в высших учебных заведениях. Обзор экспериментальных достижений в различных областях физических исследований. Современные математические теории и методы. Компьютерные методы физики. Современные физические теории фундаментальных явлений и процессов на различных структурных уровнях организации материи и теории коллективных явлений на каждом таком уровне. Расчет и предсказание результатов физических экспериментов и наблюдений на примерах фундаментальных эффектов и явлений.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов: Проблема квантовой теории. Макроскопические квантовые явления природы. Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы. Проблемы современной теории относительности. Проблемы современной астрофизики и космологии.

Форма промежуточной аттестации - зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 4 часа, практические занятия - 6 часов, самостоятельная работа - 62 часа.

### ***ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ***

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрой физической электроники.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК-1; общепрофессиональные компетенции: ОПК-1; профессиональные компетенции: ПК-1.

Задачами дисциплины являются: ознакомить аспирантов с определением, классификацией и характеристиками информационных технологий; познакомить с организационными аспектами работы с информационными ресурсами и методами оценки эффективности их использования; рассмотреть основные технологические принципы функционирования мировых информационных ресурсов на основе глобальной сети Internet; познакомить с правилами и особенностями поиска информации в профессиональных БД и Internet.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов: Классификации информационных ресурсов; Формирование единого информационного пространства России, основные компоненты; Глобальность мирового информационного пространства России; Виды ресурсов и их характеристики; Определение понятий информация, информатизация и информационные технологии.

Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 4 часа, практические занятия – 4 часа, самостоятельная работа – 64 часа.

### ***ТЕХНИКА ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА***

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрой физической электроники.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК-1; общепрофессиональные компетенции: ОПК-1; профессиональные компетенции: ПК-2.

Задачами дисциплины являются: дать аспирантам знания о технологиях создания, физических характеристиках и принципах работы современных физических приборов; как создавать установки; как обеспечивать необходимые для исследований условия эксперимента; как количественно измерять различные природные явления.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов: Методы обработки экспериментальных данных. Эталоны. Методики сличения и поверки. Метрология. Шкалы порядков величин для расстояний и времени, плотностей и давлений. Получение высоких давлений. Получение вакуума. Поиск течей. Методики измерения давлений. Материалы. Высокие напряжения и токи. Импульсная электрофизика. Сильноточная электроника. Туннельный и автоионный микроскопы. Изотопная хронология. Метод изотопных индикаторов. Дифракционный и резонансный структурный анализ.

Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 4 часа, практические занятия – 4 часа, самостоятельная работа – 64 часа.

#### **Дисциплины по выбору**

#### ***НАНОМАТЕРИАЛЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ***

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины по выбору (элективные курсы)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем.

Дисциплина читается с целью подготовки аспирантов к профессиональной деятельности в сфере науки наноматериалов и нанотехнологий, высшего профессионального образования и в высокотехнологичных отраслях, создающих инновационную продукцию на уровне современных международных стандартов.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК-1; общепрофессиональные компетенции: ОПК-1; профессиональные компетенции: ПК-2.

Задачами дисциплины являются: формирование и углубление целостных представлений о современных аспектах наносистем и нанотехнологий, а также формирование вектора выбранного направления исследований и задач для достижения цели диссертационной работы.

Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 8 часов, лабораторные занятия- 10 часов, самостоятельная

работа - 90 часов.

### **ОПТИЧЕСКИЕ И ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В ПОЛУПРОВОДНИКАХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ СТРУКТУРАХ**

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрой инженерной физики.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК-1, общепрофессиональные компетенции: ОПК-1 и профессиональные компетенции: ПК-4.

Дисциплина посвящена рассмотрению физических явлений взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, охватывает круг вопросов, связанных с оптическими и фотоэлектрическими явлениями в полупроводниках и полупроводниковых композиционных структурах: основные механизмы поглощения, прямые и непрямые переходы, излучательные процессы, генерация, рекомбинация и диффузия неравновесных носителей заряда, фотопроводимость, фотовольтаические эффекты, спонтанное и вынужденное излучения, лазеры.

Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 8 часов, лабораторные занятия- 10 часов, самостоятельная работа - 90 часов.

### **КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА (МООК КУРС МГУ):**

**<https://distant.msu.ru/course/view.php?id=1644>**

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (элективные курсы)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрой физической электроники.

Цель: Подготовка специалистов, владеющих современными теоретическими знаниями и экспериментальными навыками в области квантовой электроники и умеющими их применять в профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Формирование основных понятий и базовых компетенций в области квантовой электроники.
2. Ознакомление с конструкцией и принципами работы квантовых генераторов различных типов.
3. Формирование практических навыков в проведении физических экспериментов с использованием лазеров.

В результате изучения дисциплины аспирант должен: знать:

- устройство и принцип работы приборов квантовой электроники;
- основные типы оптических переходов, их характеристики и



свойства;

- механизмы уширения спектральных линий; - процессы и системы накачки активной среды;
- назначение и типы оптических резонаторов.

уметь:

- теоретически рассчитывать изменение мощности при прохождении оптического излучения через инверсную среду с учётом потерь энергии;
- самостоятельно анализировать физические процессы, происходящие при различных способах накачки активной среды;
- разбираться в физических явлениях, имеющих место в открытых резонаторах;
- использовать лазеры в демонстрациях по оптике и голографии.

владеть:

- экспериментальными навыками в обслуживании приборов квантовой электроники;
- теоретическим описанием процессов, происходящих в активной среде и при формировании спектра излучения лазера;
- терминологией в области квантовой электроники; - техникой демонстрационного эксперимента с применением лазеров.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК-1; профессиональные компетенции: ПК-2; ПК-4.

Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 8 часов, лабораторные занятия - 10 часов, самостоятельная работа - 90 часов.

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННОГО ВЕЩЕСТВА**

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины по выбору (элективные курсы)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем.

Задачами дисциплины являются: формирование и углубление целостных представлений о современных методах всестороннего исследования конденсированной среды, а также формирование вектора выбранного направления исследований и задач для достижения цели диссертационной работы.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК-1; общепрофессиональные компетенции: ОПК-1; профессиональные компетенции: ПК-2.

Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 8 часов, лабораторные занятия - 10 часов, самостоятельная работа - 90 часов.

## **ОПТИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины по выбору (элективные курсы)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем.

Дисциплина читается с целью подготовки аспирантов к профессиональной деятельности в сфере науки конденсированного состояния вещества, высшего профессионального образования и в высокотехнологичных отраслях, создающих инновационную продукцию на уровне современных международных стандартов на основе теории и практики оптическая спектроскопия твердого тела.

Задачами дисциплины являются формирование и углубление целостных представлений о принципах, на которых основаны методы оптической спектроскопии конденсированных сред и конструкционные особенности реализации этих методов, а также формирование вектора выбранного направления исследований и задач для достижения цели диссертационной работы.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК-1; общепрофессиональные компетенции: ОПК-1; профессиональные компетенции: ПК-2.

Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 12 часов, лабораторные занятия- 6 часов, самостоятельная работа - 54 часа.

## ***ЭЛЕКТРОННЫЙ ТРАНСПОРТ В ПОЛУПРОВОДНИКАХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СТРУКТУРАХ***

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрой инженерной физики.

Дисциплина охватывает круг вопросов, посвященных транспортным явлениям в полупроводниках и полупроводниковых композиционных структурах, таких как дрейфовая скорость и подвижность носителей заряда при воздействии электрического поля, баллистический транспорт в полупроводниках и субмикронных структурах, электрон-фононное взаимодействие в системах пониженной размерности, туннелирование через квантово-размерные структуры и др.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК-1, общепрофессиональные компетенции: ОПК-1 и профессиональные компетенции: ПК-4.

Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 12 часов, лабораторные занятия- 6 часов, самостоятельная работа - 54 часа.

## **СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ И ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ (МООК КУРС МГУ): <https://distant.msu.ru/course/view.php?id=1185>**

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины по выбору (элективные курсы)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.

Дисциплина реализуется кафедрой общей и теоретической физики.

Для освоения данного курса аспиранты должны иметь базовую подготовку в области обычного последовательного программирования, основ архитектуры компьютеров, знать базовые алгоритмы решения задач и методы решения задач.

Курс посвящен одной из основных тенденций в развитии современных компьютерных технологий - параллельной обработке данных. Материал иллюстрируется примерами суперкомпьютерных систем и технологий, где параллелизм проявляется особенно ярко. Вместе с этим, показывается исключительно важная роль суперкомпьютерных систем как необъемлемой части формируемой цифровой экономики.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК-1; общепрофессиональные компетенции: ОПК-1; профессиональные компетенции: ПК-1.

Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 12 часов, лабораторные занятия- 6 часов, самостоятельная работа - 54 часа.

### **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

В соответствии с ФГОС ВО аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия научные исследования являются обязательным разделом ОПОП аспирантуры и направлена на формирование универсальных: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, общепрофессиональных: ОПК-1, ОПК-2 и профессиональных компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

**Целью НИ** аспирантов является проведение научных исследований в области физики и астрономии (по профилю подготовки), приобретение аспирантом опыта профессионально-ориентированной деятельности в соответствии с требованиями к уровню подготовки аспиранта.

**Виды** научно-исследовательской работы аспиранта, этапы и формы контроля ее выполнения:

#### ***Научно-исследовательская деятельность:***

- самостоятельный выбор и обоснование цели, организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования;
- выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;
- освоение новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов;
- работа с научной информацией с использованием новых технологий;
- обработка и критическая оценка результатов исследований;

- подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, проведение семинаров, конференций.

***Научно-производственная и проектная деятельность:***

- лабораторно-прикладных работ и др. в соответствии со специализацией;
- сбор и анализ имеющейся информации по проблеме с использованием современных методов автоматизированного сбора и обработки информации;
- обработка, критический анализ полученных данных;
- подготовка и публикация обзоров, статей, научно-технических отчетов, патентов и проектов;
- подготовка нормативных методических документов.

***Организационная и управленческая деятельность:***

- планирование и осуществление клинических, лабораторных и других исследований в соответствии со специализацией;
- участие в семинарах и конференциях;
- подготовка материалов к публикации;
- патентная работа;
- подготовка научно-технических проектов.

***Педагогическая деятельность:***

- подготовка и чтение курсов лекций;
- организация учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов.

Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно- квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Программа научно-исследовательской работы аспиранта является индивидуальной и отражается в индивидуальном плане работы аспиранта.

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы в соответствии с учебным планом – 170 ЗЕ, 6120 часов (в соответствии с направлением).