Аннотация дисциплины
Численные методы в теории сильно коррелированных систем

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является:

Подготовить аспирантов к дальнейшему самообразованию и применению полученных знаний в научно-исследовательской деятельности с использованием аппарата численных методов.

Задачей изучения дисциплины является:

- сформировать представление о теоретических и практических проблемах вычислительной математики, связанных с необходимостью проведения численных расчетов как средства проверки математических моделей в современной физике конденсированного состояния;
- овладеть основными понятиями и современными методами вычислительной математики (точная диагонализация, классические и квантовые методы Монте-Карло) для расчета реальных квантовых систем;
- овладеть особенностями численных схем и построения алгоритмов;
- сформировать навык и умение оценивать погрешность результата численного расчета;
- составлять эффективные и оптимизированные алгоритмы для решения поставленных задач численными методами с использованием языков программирования высокого уровня;
- обладать навыками использования специализированных пакетов прикладных программ для графического отображения результатов вычислений;
- ознакомиться с результатами расчетов наиболее востребованных моделей сильно коррелированных систем;
- использовать полученные знания при проведении научных и прикладных исследований.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы):

общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2.0 зачетные единицы (72 часа), лекции – 0.83 з.е., самостоятельная работа – 1.17 з.е.

Основные разделы:

Введение. Квантовые одночастичные и многочастичные задачи.

1. Матричная формулировка квантовой механики. Операции с матрицами.
2. Формализм вторичного квантования. Представление чисел заполнения.
3. Модели сильно коррелированных систем.
4. Спиновые степени свободы.
5. Некоторые физические и математические особенности метода точной диагонализации.

Термодинамика. Метод Монте-Карло.

6. Статистическое описание систем многих частиц.
7. Статистика Больцмана, Ферми и Бозе. Плотность состояний.
8. Методы Монте-Карло для физических систем.

9. Марковская цепь и принцип детального равновесия.
10. Практическая реализация методов Монте-Карло.

Квантовые методы Монте-Карло.

11. Дискретные квантовые алгоритмы Монте-Карло. Траекторный квантовый алгоритм.
12. Квантовый детерминантный метод.
13. Петлевые алгоритмы.
14. Метод континуального интегрирования.
15. Траекторный метод в непрерывном времени.
16. Континуальное интегрирование в непрерывном времени.
17. Детерминантный метод для фермионов в непрерывном времени.
18. Диаграммные методы Монте-Карло.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

В результате изучения данной дисциплины у аспиранта должны сформироваться следующие компетенции:

- способность планировать и ставить задачи исследования в области физики конденсированного состояния, выбирать методы работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);
- способность самостоятельно выполнять исследования и применять полученные знания для решения практических и технологических задач (ПК-2);
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Форма промежуточной аттестации:

зачет.

Аннотация дисциплины
Современные проблемы квантовой теории магнетизма

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у аспирантов понимания природы формирования магнитных свойств в разных классах конденсированных сред, навыков самостоятельного исследования теоретических проблем квантовой теории магнетизма и анализа экспериментальных данных.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование представления об особенностях формирования магнитных свойств в различных материалах;
- изучение теоретических концепций и моделей, описывающих магнитных физику явлений, характерных для различных конденсированных состояний вещества;
- освоение основных понятий и методов теоретического описания актуальных проблем квантовой теории магнетизма*;*
- развитие умения использовать современные вычислительные методики в области квантовой теории магнетизма.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы):

общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2.0 зачетные единицы (72 часа), лекции – 0.78 з.е., самостоятельная работа – 1.22 з.е.

Основные разделы:

Основные виды магнитного порядка

Обменное взаимодействие. Магнитные свойства изолированного атома. Правило Хунда. Гамильтониан Гейзенберга. Модель Хаббарда. Природа магнетизма металлов. Спиновый парамагнетизм Паули и орбитальный диамагнетизм Ландау. Магнитные примеси в металле. Обменное взаимодействие через электроны проводимости (РККИ). Эффект Кондо. Магнитный порядок. Ферромагнетизм и антиферромагнетизм. Метод среднего поля для ферромагнетика. Доменная структура. Гистерезис ферромагнетиков. Спиновые волны (магноны). Квантовые флуктуации и спиновые волны в антиферромагнетике. Вклад магнонов в термодинамику магнетиков. Динамика магнитного момента в ферромагнетике. Уравнение Ландау—Лифшица.

Магнетизм сильнокоррелированных систем

Сильные электронные корреляции. Диэлектрики Мотта-Хаббарда. Специфика электронной структуры сильно коррелированных систем. Взаимосвязь изменений магнитного порядка и электронных свойств в модели Хаббарда. Переход Мотта металл-диэлектрик.

Низкомерный магнетизм

Низкомерный магнетизм. Теорема Мермина-Вагнера. Основное состояние двумерных и одномерных спиновых систем в моделях Изинга и Гейзенберга. Свойства точно решаемых моделей.

Магнитные наноструктуры ферромагнетик/ нормальный металл. Гигантское магнитосопротивление. Основные идеи спинтроники.

Численно точные методы в квантовой теории магнетизма

Точная диагонализация многоэлектронных и спиновых гамильтонианов для малых кластеров. Кластерная теория возмущений. Квантовый метод Монте Карло

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

В результате изучения данной дисциплины у аспиранта должны сформироваться следующие компетенции:

- способность планировать и ставить задачи исследования в области физики конденсированного состояния, выбирать методы работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);
- способность самостоятельно выполнять исследования и применять полученные знания для решения практических и технологических задач (ПК-2).

Форма промежуточной аттестации:

зачет

Аннотация дисциплины
Избранные главы теории конденсированного состояния

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у аспирантов понимания природы формирования физических свойств в разных классах конденсированных сред, навыков самостоятельного исследования теоретических проблем теории конденсированного состояния и анализа экспериментальных данных

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование представления об особенностях формирования физических свойств в различных материалах;
- изучение теоретических концепций и моделей, описывающих физику явлений, характерных для различных конденсированных состояний вещества;
- освоение основных понятий и методов теоретического описания актуальных проблем теории *конденсированного состояния вещества;*
- развитие умения использовать современные вычислительные методики в области квантовой теории *конденсированного состояния вещества*.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы):

общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2.0 зачетные единицы (72 часа), лекции – 1 з.е., самостоятельная работа – 1 з.е., подготовка к экзамену – 1 з.е.

Основные разделы:

Кристаллическая решетка

Типы и симметрия твердых тел. Кристаллические структуры. Симметрия кристаллов. Свойства обратной решетки. Зона Бриллюэна. Теорема Блоха. Колебания решетки. Теория упругости. Звук в твердых телах. Акустические и оптические ветви. Модель Дебая. Удельная теплоемкость решетки. Квантование фононов. Ангармонизм и тепловое расширение. Фактор Дебая—Уоллера. Процессы распада и слияния фононов. Рассеяние фононов на примесях. Кинетическое уравнение для фононов в диэлектрике. Теплопроводность.

Электронные состояния

Зонная структура и типы связи. Квазичастицы. Электронная теплоемкость. Поверхность Ферми. Диамагнитный и циклотронный резонанс. Открытые орбиты. Квантование орбит. Эффект де Газа–ван Альфвена. Сильные электронные корреляции. Диэлектрики Мотта-Хаббарда. Специфика электронной структуры сильно коррелированных систем. Переход Мотта металл-диэлектрик.

Особенности электронных свойств систем пониженной размерности. Энергетические спектры и плотность квантовых состояний. Квантовый эффект Холла в двумерном электронном газе. Эффекты локализации электронов в одно- и двумерных системах, перколяционные явления.

Магнетизм

Обменное взаимодействие. Магнитные свойства изолированного атома. Правило Хунда. Гамильтониан Гейзенберга. Модель Хаббарда. Природа магнетизма металлов. Спиновый парамагнетизм Паули и орбитальный диамагнетизм Ландау. Магнитные примеси в металле. Обменное взаимодействие через электроны проводимости (РККИ). Эффект Кондо. Взаимосвязь изменений магнитного порядка и электронных свойств в модели Хаббарда. Магнитный порядок. Ферромагнетизм и антиферромагнетизм. Метод среднего поля для ферромагнетика. Доменная структура. Гистерезис ферромагнетиков. Спиновые волны (магноны). Квантовые флуктуации и спиновые волны в антиферромагнетике. Вклад магнонов в термодинамику магнетиков. Динамика магнитного момента в ферромагнетике. Уравнение Ландау—Лифшица. Низкомерный магнетизм. Теорема Мермина-Вагнера. Основное состояние двумерных и одномерных спиновых систем в моделях Изинга и Гейзенберга. Свойства точно решаемых моделей.

Сверхпроводимость

Куперовское спаривание. Теория Бардина—Купера—Шриффера (БКШ). Теория Лондонов. Нелокальная электродинамика сверхпроводника: лондоновский и пиппардовский случай. Эффекты четности числа электронов в сверхпроводниках малых размеров.

Неидеальный бозе-газ. Симметрия волновой функции системы бозонов, бозе-конденсат. Слабонеидеальный бозе-газ. Модель Боголюбова. Спектр возбуждений. Сверхтекучесть. Двухжидкостное описание. Критерий Ландау. Теория Фейнмана. Квантовые вихри. Корреляции в положении частиц бозе-газа.

Теория сверхпроводимости Гинзбурга—Ландау. Ток, калибровочная инвариантность, квантование потока. Сверхпроводники первого и второго рода. Верхнее и нижнее критические поля. Вихревая решетка. Эффект Джозефсона. Эффект близости. Флуктуационные эффекты вблизи сверхпроводящего перехода. Туннельные эффекты в сверхпроводниках.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

В результате изучения данной дисциплины у аспиранта должны сформироваться следующие компетенции:

- способность планировать и ставить задачи исследования в области физики конденсированного состояния, выбирать методы работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);
- способность самостоятельно выполнять исследования и применять полученные знания для решения практических и технологических задач (ПК-2).

Форма промежуточной аттестации:

зачет.

Аннотация дисциплины
Современные проблемы космологии

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у слушателей понимания взаимосвязи космологии с другими областями физики, способности к самостоятельному исследованию теоретических проблем строения и эволюции Вселенной, навыков анализа наблюдательных данных.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование представления об особенностях протекания физических процессов в условиях расширяющейся Вселенной;
- изучение теоретических концепций и моделей, описывающих физику явлений на космологических масштабах;
- освоение основных понятий и методов теоретического описания актуальных проблем космологии.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы):

общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2.0 зачетные единицы (72 часа), лекции – 0.83 з.е., самостоятельная работа – 1.17 з.е.

Основные разделы:

Геометрия Вселенной

Необходимые сведения из общей теории относительности Эйнштейна. Уравнения Фридмана и их точные решения. Уравнения состояния. Пространства Минковского и де Ситтера. Статическая Вселенная Эйнштейна. Закон Хаббла. Распространение света. Красное смещение. Измерение расстояний в космологии. Критическая плотность. Условия существования начальной сингулярности. Ускоряющееся расширение Вселенной. Темная энергия. Стандартная модель. Неоднородные модели.

Теория Большого Взрыва

Адиабатическое расширение. Условия теплового равновесия. Реликтовое излучение. Отделение вещества от излучения. Рекомбинация водорода. Нуклеосинтез. Реликтовые нейтрино. Аннигиляция электронов и позитронов. Реионизация водорода.

Инфляция

Проблемы теории Большого Взрыва. Антропный принцип. Аргументы в пользу инфляционного расширения ранней Вселенной. Модель инфляции со скалярным полем. Хаотическая инфляция. Флуктуации скалярного поля. Квантовые модели.

Анизотропия реликтового излучения

Наблюдательные данные. Разложение температуры неба по сферическим гармоникам. Спектральная плотность. Космологическая теория возмущений. Уравнения Бардина. Калибровочно инвариантные величины. Акустические колебания. Дипольная анизотропия реликтового излучения. Эффекты Сакса – Вольфа. Акустические пики. Влияние различных процессов на спектр

анизотропии реликтового излучения. Эффект Сюняева – Зельдовича. Поляризация реликтового излучения. Оценка космологических параметров.

Крупномасштабная структура Вселенной

Наблюдательные данные. Гравитационная неустойчивость. Формирование пустот и кластеров.

В результате изучения данной дисциплины у аспиранта должны сформироваться следующие компетенции:

- способность планировать и ставить задачи исследования в области физики конденсированного состояния, выбирать методы работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);
- способность самостоятельно выполнять исследования и применять полученные знания для решения практических и технологических задач (ПК-2).

Форма промежуточной аттестации:

зачет

Аннотация дисциплины
Теоретическая физика

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у аспирантов цельного понимания основных законов природы, взаимосвязи физических свойств на разных энергетических и пространственно-временных масштабах; навыков самостоятельного исследования современных теоретических задач и анализа экспериментальных данных.

Задачей изучения дисциплины является:

аспирант должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности по направлению 01.04.02 «Теоретическая физика», в частности:

- сформировать представления об особенностях формирования физических свойств в различных средах;
- изучить теоретические концепции и модели, описывающие физику явлений, характерных для различных состояний вещества;
- освоить основные понятия и теоретические методы описания современных проблем физики;
- развить умения использовать современные математические методы в области теоретической физики.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы):

общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2.0 зачетные единицы (72 часа), лекции – 0.17 з.е., самостоятельная работа – 0.83 з.е., подготовка к экзамену – 1 з.е.

Основные разделы:

Механика

Канонические уравнения, уравнение Гамильтона, скобки Пуассона, действие как функция координат, теорема Лиувилля. Релятивистская механика. Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс.

Теория поля

Тензор электромагнитного поля. Преобразование Лоренца для поля. Инварианты поля. Действие для электромагнитного поля. Поле движущихся зарядов. Потенциалы Лиенара-Вихерта. Электромагнитные волны. Волновое уравнение.

Электродинамика сплошных сред

Электростатика диэлектриков и проводников. Диа-, пара-, ферро- и антиферромагнетики. Сверхпроводники. Соотношения Крамерса-Кронига. Нелинейная оптика. Излучение Черенкова.

Механика сплошных сред и физическая кинетика

Идеальная жидкость. Уравнение непрерывности. Уравнение Эйлера. Вязкая жидкость. Неустойчивости ламинарных течений. Звуковые волны. Гидродинамика сверхтекучей жидкости. Кинетическое уравнение Больцмана. Уравнение Фоккера-Планка. Плазма.

Квантовая механика

Уравнение Шредингера. Момент количества движения. Разложение Клебша-Гордана. Теория возмущений. Спин. Тождественность частиц. Атом. Столкновения частиц.

Статистическая физика

Функция распределения и матрица плотности. Теорема Лиувилля. Термодинамические величины. Принцип Ле-Шателье. Теорема Нернста. Распределение Ферми и Бозе. Равновесие фаз. Флуктуации. Распределение Гиббса. Фазовые переходы.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

В результате изучения данной дисциплины у аспиранта должны сформироваться следующие компетенции:

- способность планировать и ставить задачи исследования в области физики конденсированного состояния, выбирать методы работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);
- способность самостоятельно выполнять исследования и применять полученные знания для решения практических и технологических задач (ПК-2).

Форма промежуточной аттестации:

экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Современные образовательные технологии в высшем образовании

Целью изучения дисциплины является выполнение ФГОС в части подготовки аспиранта к преподавательской деятельности по своей специальности по программам высшего образования.

Задачами изучения дисциплины является:

– освоение основных педагогических категорий и понятий;

– освоение основной нормативной базы высшего образования;

– формирование представлений о методологических основах педагогического процесса и его разновидностей – воспитания и обучения;

– освоение сложившегося в педагогике понимания целей, содержания, методов, форм и средств;

– формирование умения применять педагогические знания на практике;

– раскрыть основные психологические закономерности профессионального становления личности;

– освоение основные психологические закономерности овладения профессиональными знаниями, умениями, навыками и формирования профессионально важных качеств личности;

– развитие коммуникативно-речевых (риторических) умений, специфики педагогического общения, особенностей коммуникативно-речевых ситуаций, характерных для профессиональной деятельности;

– развитие понимания места педагогических технологий и границами применения в высшем образовании;

– освоение принципов проектирования современных технологий обучения, основных приемов, методов реализации технологий обучения.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы, в часах) очное/заочное:

Общая трудоемкость дисциплины	288/288
Контактная работа с преподавателем:	192/36
Самостоятельная работа аспирантов:	96/252

Основные разделы:

Педагогика высшей школы.

Психология высшей школы

Организации эффективного педагогического общения

Нормативная база высшего образования

Педагогические технологии

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

готовность к преподавательской деятельности по своей специальности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2); готовность к преподавательской деятельности в области теоретической физики (ПК-3).

Форма промежуточной аттестации: 5 зачетов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины "Информационно-коммуникационные технологии в научных исследованиях"

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: подготовка аспиранта к использованию информационно-коммуникационных технологий в научной и профессиональной деятельности.

Задачами изучения дисциплины является:
- освоение основных категорий и понятий в области информационных технологий;
- освоение базовых технологий обработки информации различных типов;
- формирование представлений о возможностях информационно-коммуникационных технологий в науке и образовании;
- формирование умений применять программные средства и онлайн-сервисы для решения научно-профессиональных задач

Структура дисциплины

(распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы):

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (часов)	Семестр	Семестр
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	**108**	**64**	**44**
Контактная работа с преподавателем:	**58**	**36**	**22**
занятия лекционного типа	**44**	28	16
занятия семинарского типа	**14**	8	6
Самостоятельная работа	**50**	**28**	**22**
изучение теоретического курса (ТО)	**4**		4
работа над проектами	**36**	18	18
эссе	**10**	10	
Итоговый контроль (зачет)	**Зачет**		**Зачет**

Основные разделы:

Информатизация науки и образования. Информационные системы и базы данных для поиска научной информации. Информационные технологии сбора, обработки и визуализации научной информации. Эффективное структурирование и представление информации для научных докладов. Сетевые технологии в научной деятельности. Основные возможности систем разработки и представления мультимедийного контента. Информационная безопасность в научных исследованиях. Системы организации научных и образовательных мероприятий в режиме удаленного доступа

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины аспирант должен овладеть следующими компетенциями:

универсальными:

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

общепрофессиональными:

для специальности **01.04.02** Теоретическая физика:

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

профессиональными

для специальности **01.04.02** Теоретическая физика:

готовностью к организации научной деятельности по специальности (ПК-4)

Структура аннотации к рабочей программе дисциплины (модуля)

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Иностранный язык

Цели и задачи дисциплины
Целью изучения дисциплины является: формирование способностей аспирантов к профессионально – научной деятельности средствами иностранного языка как в родной, так и неродной материальной и социокультурной средам.

Задачей изучения дисциплины является: формирование (для начального уровня) и совершенствование (для продвинутого уровня) языковых умений и навыков.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы): Общая трудоемкость дисциплины – 216 часов, 6 зачетных единиц. Контактная работа с преподавателем (практические занятия) – 116 часов, самостоятельная работа – 64 час, экзамен – 36 часов.

Основные разделы:
9 разделов: 1. Грамматический блок; 2. Современные требования к личности ученого 21-века; 3. Диссертационное исследование; 4. Подготовка докладов и презентаций; 5. Основы перевода текстов профессиональной направленности; 6. Реферирование и аннотирование статей и монографий; 7. Требования к написанию научных статей на иностранном языке; 8. Ведение научной дискуссии. Участие в научной конференции; 9. Участие в международных программах и грантах.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК – 3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК – 4).

Форма промежуточной аттестации: 1 семестр – зачет, 2 семестр – экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

«История и философия науки» по направлению подготовки/специальности: 01.06.01 Математика и механика, 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, 03.06.01 Физика и Астрономия, 04.06.01 Химические науки, 05.06.01 Науки о земле, 06.06.01 Биологические науки, 37.00.00 Психологические науки, 45.06.01 Языкознание и литературоведение, 46.06.01 Исторические науки и археология, 47.06.01 Философия, этика и религиоведение, 50.06.01 Искусствоведение

наименование дисциплины

Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины «История и философия науки» является ознакомление аспирантов и соискателей с основными проблемами в области истории и философии науки, формирование философско-методологических установок будущих ученых.

Задачи изучения дисциплины

- усвоение знаний об общих проблемах истории и философии науки, а также философских проблем специальности;
- выработка умения активного использования полученных знаний по истории и философии науки в научных исследованиях, в процессе подготовки кандидатской диссертации;
- выработка стиля научного мышления, соответствующего современным достижениям в истории, философии и методологии науки.

Обучающийся должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК):

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей в отношении исследовательских и практических задач, в том числе и в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы):

Для обучающихся очно:

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.часов)	Семестр	
		осенний	весенний

Общая трудоемкость дисциплины	3(108)		
Контактная работа с преподавателем:	1,2 (46)	0,8 (30)	0,4 (16)
занятия лекционного типа	0,8 (30)	0,8 (30)	-
занятия семинарского типа	0,4 (16)	-	0,4 (16)
в том числе: семинары	0,4 (16)	-	0,4 (16)
практические занятия	-	-	-
практикумы	-	-	-
лабораторные работы	-	-	-
другие виды контактной работы	-	-	-
в том числе: курсовое проектирование	-	-	-
групповые консультации	-	-	-
индивидуальные консультации	-	-	-
иные виды внеаудиторной контактной работы	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	0,7 (26)	0,1 (6)	0,5 (20)
изучение теоретического курса (ТО)	0,4 (16)	-	0,4 (16)
тестовые задания	0,1 (6)	0,1 (6)	-
реферат, эссе (Р)	0,1 (5)	-	0,1 (4)
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	1 (36)	зачет	1 (36) экзамен

Для обучающихся заочно:

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.часов)	Семестр	
		осенний	весенний
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)		
Контактная работа с преподавателем:	0,3 (12)	0,1 (6)	0,1 (6)
занятия лекционного типа	-	0,1 (6)	-
занятия семинарского типа	0,3 (12)		0,1 (6)
в том числе: семинары	0,3 (12)	-	0,1 (6)
практические занятия	-	-	
практикумы	-	-	-
лабораторные работы	-	-	-
другие виды контактной работы	-	-	-
в том числе: курсовое проектирование	-	-	-
групповые консультации	-	-	-
индивидуальные консультации	-	-	-
иные виды внеаудиторной контактной работы	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	1,6 (60)	0,8 (30)	0,8 (30)
изучение теоретического курса (ТО)	1,36 (49)	0,6 (24)	0,7 (25)
тестовые задания	0,1 (6)	0,1 (6)	-
реферат, эссе (Р)	0,1 (5)	-	0,1 (5)
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	1 (36)	зачет	1 (36) экзамен

Основные разделы:

1	Общие проблемы философии науки.
2	Современные философские проблемы отраслей научного знания

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей в отношении исследовательских и практических задач, в том числе и в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.1 Методология научного исследования и оформление результатов научной деятельности

Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – освоение фундаментальных и практических основ методологии выполнения диссертационного исследования.

Задачи дисциплины

- Углубленное изучение методологических и теоретических основ научного исследования;
- Формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- Освоение методологии письменной и устной коммуникации в международном научно-образовательном сообществе.

Структура дисциплины

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	**3(108)**	**2(72)**	**1(36)**
Контактная работа с преподавателем:	**1,61(58)**	**1,22(44)**	**0,39(14)**
занятия лекционного типа	1,22(44)	0,83(30)	0,39(14)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары практические занятия	0,39(14)	0,39(14)	
лабораторные работы			
в том числе: курсовое проектирование групповые консультации индивидуальные консультации иные виды внеаудиторной контактной работы			
Самостоятельная работа аспирантов:	**1,39(50)**	**0,78(28)**	**0,61(22)**
изучение теоретического курса (ТО)	1,39(50)	0,78(28)	0,61(22)
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет		зачет

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	**3(108)**	**2(72)**	**1(36)**
Контактная работа с преподавателем:	**0,33(12)**	**0,22(8)**	**0,11(4)**
занятия лекционного типа	0,22(8)	0,11(4)	0,11(4)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары практические занятия	0,11(4)	0,11(4)	
лабораторные работы			
в том числе: курсовое проектирование групповые консультации индивидуальные консультации иные виды внеаудиторной контактной работы			
Самостоятельная работа аспирантов:	**2,67(96)**	**1,78(64)**	**0,89(32)**
изучение теоретического курса (ТО)	2,67(96)	1,78(64)	0,89(32)
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет		зачет

Основные разделы

Раздел 1
Цели курса. Нормативные документы по аспирантуре и защите кандидатской диссертации. Государственная политика в области науки и образования.

Раздел 2
Теоретические основы и методология научно-исследовательской деятельности аспиранта.

Раздел 3
Научное проектирование. Диссертационное исследование как научный проект.

Раздел 4
Письменная и устная коммуникация в международном научно-образовательном сообществе.

Раздел 5
Инфраструктурные навыки организации научной деятельности как составная часть компетентности исследователя.

Раздел 6
Основы коммерциализации результатов научно-исследовательской работы аспиранта, прикладное значение диссертационного исследования.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к организации научной деятельности по специальности (ПК-4).

Форма промежуточной аттестации – зачет

Структура аннотации к рабочей программе дисциплины (модуля)

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.3 Обработка экспериментальных данных
(*наименование дисциплины*)

Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Обработка экспериментальных данных» является изучение аспирантами теоретических основ и выработка практических навыков работы с экспериментальными данными, а также знакомство с современными компьютерными технологиями обработки данных и извлечения знаний с целью последующего их применения к решению различных задач в соответствующих областях научных и практических интересов.

Предлагаемый курс “Обработка экспериментальных данных” предназначен для аспирантов технических и других специальностей, в рамках которых необходимо проводить обработку и интерпретацию результатов натурных, имитационных, численных и других видов экспериментов.

Задачей изучения дисциплины является:

- сформировать у аспиранта представление о современных информационных и вычислительных технологиях обработки экспериментальных данных;
- познакомить с основными методами вычислительной математики, используемые для компьютерного моделирования и обработки данных;
- на основе изучения ряда примеров решения прикладных задач сформировать у аспиранта навыки научного подхода к выбору методов и способов работы с экспериментальными данными в рамках конкретных исследовательских задач;
- сформировать у аспиранта навыки по выбору адекватных его задачам численных методов обработки данных и проведения вычислительного эксперимента;
- познакомить аспирантов с различными моделями данных и разнообразием задач обработки данных;
- дать понятия и познакомить с методами, учитывающими погрешности прямых и косвенных измерений;
- дать понятие и познакомить с методами обработки неопределенных данных;
- рассмотреть численные методы решения математических задач при помощи моделирования случайных процессов и событий. Метод Монте-Карло;
- познакомить с технологиями извлечения знаний из баз данных (технология Data Mining, технология KDD, технология визуально-интерактивного моделирования);
- основной вычислительной средой для реализации изучаемых технологий,

методов и алгоритмов является программно-аналитическая платформа Deductor, пакет прикладных программ STSTISTICA 10-0. Выбор и использование программных средств для изучения дисциплины предполагает также индивидуальный подход в зависимости от пожеланий слушателей курса, их научных и практических интересов и возможностей;

Характерной особенностью учебного курса является адаптация его содержания для решения задач конкретных слушателей (т.е. объем некоторых разделов курса может быть увеличен или уменьшен в зависимости от особенностей задач, возникающих у слушателей-аспирантов при работе над материалом диссертации).

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы):

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа с преподавателем	42	8
Самостоятельная работа аспирантов	30	64

Основные разделы:

современные информационные технологии и подходы к обработке экспериментальных данных в прикладных исследованиях;

теоретические основы численного моделирования и информационный анализ данных;

информационные технологии и пакеты прикладных программ для представления, обработки, моделирования и анализа данных.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1), готовность к организации научной деятельности по специальности (ПК-4).

Форма промежуточной аттестации:

зачет.