

01.04.02 Прикладные математика и информатика

Очная форма обучения, 2017 года набора

Аннотации рабочих программ дисциплин

GRID технологии и облачные вычисления

Цель дисциплины:

познакомить студентов с технологиями распределённых вычислений, грид-вычислений, облачных вычислений.

Задачи дисциплины:

- ▣ формирование у студентов понимания основных принципов работы Грид-инфраструктуры, виртуализации, платформ облачных вычислений;
- ▣ формирование у студентов базовых знаний в области использования перечисленных выше технологий для организации распределенной обработки больших объемов данных.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ▣ Проект WLCG как источник данных: рабочие этапы проекта как поставщика данных, требования к ресурсам; принципы организации иерархических уровней (Tiers) WLCG – функциональные отличия; понятие SLA соглашений;
- ▣ Основные типы Грид-инфраструктур;
- ▣ Функциональную (базовую) схему инфраструктуры Грид вычислений; современные схемы метапланировщиков (Gridway, проект Unicore, Community Scheduler Framework), общее функционирование;
- ▣ Системы управления ресурсами (RMS); виды локальных (LRMS) и распределённых (DRMS) систем; функции компонента Грид архитектуры WS GRAM;
- ▣ Виды и возможности планировщиков; виды политик организации очередей, смены приоритетов, управления списками доступа; принцип организации и работы Грид SE, Грид FTP/FTS;

- ☐ Понятия Грид задачи; язык описания задач JDL;
- ☐ Основные компоненты Грид для ресурсного центра (РЦ); логическую схему РЦ; центральные сервисы региональных инфраструктур;
- ☐ Основные проекты и компоненты промежуточного программного обеспечения Грид (middleware); принципы модульной установки и конфигурации пакетов сайта;
- ☐ Принципы работы систем мониторинга; основы RGMA; сайты мониторинга Грид-инфраструктуры;
- ☐ Способы организации безопасности в Грид-инфраструктурах; протокол работы GSI, сертификаты X509, сервис MyProxy; виртуальные сообщества и роли, причины разделения вычислительных ресурсов и ресурсов хранения, VOMS, VO box; недостатки существующей модели системы безопасности;
- ☐ Использование виртуализации в Грид; первый проект динамического выделения ресурсов WNoDeS (проект WeNMR), достижения и недостатки; схему с интерфейсом управления ресурсами виртуализации; сходство и различие моделей Грид и облачных вычислений;
- ☐ Ключевые особенности создания и функционирования системы проекта PanDA (Production and Distributed Analysis); управление рабочим потоком заданий над наборами данных; основные компоненты инфраструктуры;
- ☐ Основные требования к системам облачных вычислений; основные модели (IaaS, PaaS, SaaS); принципы виртуализации;
- ☐ Принципы организации облачных вычислений на основе системы OpenStack; схему работу подсистемы управления виртуальными машинами Nova, управления объектным хранением Swift, образами виртуальных машин Glance.

Уметь:

- ☐ Установить и сконфигурировать комбинацию менеджера управления ресурсами Torque и планировщика задач MAUI. Настроить три (и более) очереди с разной длительностью исполнения задач в них и привязкой к разным значениям полей «acl group» и «acl user»;
- ☐ Разработать файл задачи и проверить корректность конфигурации, статус задачи;
- ☐ Задать политику планирования задач средствами MAUI (или иных планировщиков).
- ☐ Выполнить цепочку установки конфигурации для целей YAIM CREAM-CE и WN на двух узлах;
- ☐ Выполнить конфигурацию менеджеров ресурсов Condor и SLURM;
- ☐ Создать свой центр сертификации, что включает — самоподписанный корневой сертификат СА; создание запроса на подпись; подпись запроса собственным СА; получение подписанного

сертификата и его проверка; экспорт в rki форму для импорта в веб-браузер;

☐ Создать программу для работы с OpenStack API.

Владеть:

☐ Понятиями SLA соглашений;

☐ Основными навыками работы с приложением для организации Грид-инфраструктур Globus Toolkit;

☐ Принципами организации и работы с Грид Storage Element, Грид FTP/FTS;

☐ Языком описания Грид-задач JDL, включая классическое описание и минимально необходимые функциональные поля;

☐ Вариантами организации перемещений входных и результирующих файлов (stage IN / stage OUT) Грид-задач; понятием рабочего потока; возможностями систем управления потоком задач (WMS);

☐ Принципами модульной установки и конфигурации пакетов сайта с помощью утилиты YAIM;

☐ Умением работы с системами мониторинга выполнения Грид-заданий; понятиями доступности и надёжности (availability, reliability); понятием производительности базового вычислительного ядра HerSpec06;

☐ Принципами работы протоколов GSI, сертификатов X509, сервиса MyProxy;

☐ Способами управления рабочим потоком заданий в PanDA;

☐ Прикладным программным интерфейсом SAGA;

☐ Принципами организации облачных вычислений на основе системы OpenStack.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- ГРИД-технологии
- Технологии облачных вычислений

Основная литература

1) А.В. Боресков, А.А. Харламов, Основы работы с технологией CUDA, ДМК-Пресс 2010

2) Клементьев И.П., Устинов В.А. Введение в Облачные вычисления. Екатеринбург: УрГУ,

2009. 233 с.

3) Радченко Г.И. Распределённые вычислительные системы. Учебное пособие. Челябинск: Фотохудожник, 2012. 184с.

Web-технологии

Цель дисциплины:

обучение студентов технологиям разработки веб-приложений, с применением современных технологий, включающих в себя: HTML5, CSS3, DOM Level 3, AJAX, модель MVC.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области современных web-технологий;
- приобретение знаний и навыков работе с фреймворками для разработки веб-приложений
- приобретение знаний в области безопасности веб-приложений и средств защиты от вредоносных атак.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ▣ базовые стандарты и технологии принятые в веб: HTML, HTTP, CSS, Javascript, DOM, AJAX;
- ▣ современные средства разработки веб-приложений: MVC frameworks (Django, WebPy), JQuery;
- ▣ способы представления графики в Web: JPG, GIF, PNG, и средств работы с графической информацией: ImageMagick, LibGD;
- ▣ основные типы вредоносных атак и способы защиты: SQL-инъекции, LFI, XSS.

Уметь:

- ▣ пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач;
- ▣ анализировать существующие веб-приложения на предмет используемых веб-технологий, слабых точек в производительности и безопасности;
- ▣ эффективно применять веб-технологии для достижения необходимых технологических и

прикладных результатов.

Владеть:

- ☑ навыками освоения большого объема информации;
- ☑ навыками самостоятельной работы в Интернете;
- ☑ практикой исследования и решения прикладных задач

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Javascript и DOM
- Базы данных в веб-технологиях
- Безопасность веб-приложений
- Графика в веб
- Исторический обзор развития веб-технологий
- Каскадные таблицы стилей
- Серверные веб-технологии
- Средства разработки веб-приложений

Основная литература:

1. А.В. Боресков, А.А. Харламов, Основы работы с технологией CUDA, ДМК-Пресс 2010
2. Радченко Г.И. Распределённые вычислительные системы. Учебное пособие. Челябинск: Фотохудожник, 2012. 184с.

Английский язык (уровень B2)

Цель дисциплины:

формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на пороговом уровне B1+ с акцентом на устное общение, готовность к точному пониманию смысла текста и к эффективной формулировке собственной устной иноязычной речи.

Задачи дисциплины:

- расширение академического словарного запаса;
- совершенствование речевых и аудитивных навыков и умений;
- формирование способности использовать языковые средства для достижения коммуникативных целей в конкретной ситуации общения в академической сфере на изучаемом иностранном языке;
- формирование способности выстраивать стратегию устного общения на изучаемом иностранном языке в соответствии с социокультурными особенностями изучаемого языка;
- формирование навыков и умений критического мышления при решении проблемных коммуникативных задач.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- академический и функциональный словарь в рамках изучаемых тем;
- основные правила интонационного оформления высказывания;
- закономерности организации высказывания в таких формах выражения мысли, как объяснение, полемика и аргументированное высказывание;
- особенности речевого поведения в различных коммуникативных ситуациях;
- культурно-специфические особенности менталитета, представлений, установок, ценностей представителей англоязычной культуры;
- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции немецкоязычных стран;
- этические и нравственные нормы поведения, модели социальных ситуаций, типичные сценарии взаимодействия.

Уметь:

- свободно выражать свои мысли, адекватно используя разнообразные языковые средства с целью выделения релевантной информации;
- использовать этикетные формулы в устной и письменной коммуникации (приветствие, прощание, поздравление, извинение, просьба);
- убедить собеседника, создать у него точное представление о каком-либо предмете или явлении;
- объяснить ранее неизвестное понятие;
- приводить аргументы и контраргументы;

- исследовать факты и связи;
- объяснять причины возникновения и пути реализации;
- доказывать целесообразность предложения;
- доказывать справедливость постулата;
- работать с электронными словарями и другими электронными ресурсами для решения лингвистических задач.

Владеть:

- основными дискурсивными способами реализации коммуникативных целей высказывания применительно к особенностям текущего коммуникативного контекста (время, место, цели и условия взаимодействия);
- основными способами выражения семантической, коммуникативной и структурной преемственности между частями высказывания - композиционными элементами текста (введение, основная часть, заключение), сверхфразовыми единствами, предложениями;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- когнитивными стратегиями;
- стратегиями рефлексии и самооценки;
- дискурсивной компетенцией - уметь строить высказывание с учетом его логичности, достаточности, точности, выразительности, убедительности.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Культ знаменитости
- Глобализация экономики
- Стили и жанры художественной литературы
- Американская мечта
- Непреодолимое влечение
- Средства массовой информации
- Спорт
- Уроки истории
- Мифы и факты в биографии знаменитых людей
- Народная мудрость
- Жизнь на краю света
- Чудеса свет

Основная литература:

1. New Headway (Advanced), Liz and John Soars, Oxford University Press, Student's book, 2000
2. New Headway (Advanced) Workbook
3. English Panorama (Advanced), Felicity O'Dell, Cambridge University Press, Student's book, 1997
4. Workout (Advanced), Paul Radley and Kathy Burk, Nelson, Student's book, 1994.

Введение в системный анализ

Цель дисциплины:

Целью дисциплины является ознакомление с научными и прикладными проблемами системного подхода к решению разнообразных задач.

Задачи дисциплины:

- изложение теоретических основ теории систем и системного анализа; освоение методов системного анализа;
- освоение и развитие существующих методик системного анализа.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ▣ принципы системного подхода;
- ▣ способы синтезирования математических моделей систем, агрегатов, технологических процессов;
- ▣ основы теории и технологии прикладного системного анализа.

Уметь:

- ▣ построить агрегативную модель системы;
- ▣ описать структуру проблемной ситуации с помощью одного из представлений;
- ▣ применить алгоритмы системного анализа к заданной проблемной ситуации.

Владеть:

- ▣ методами системного анализа.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Методы описания систем.
- Построение имитационных моделей систем с использованием агрегатов общего и специального видов.
- Построение моделей функционирования
- Предпосылки развития системных представлений. Основные понятия теории систем
- Принципы системного подхода. Закономерности систем
- Различные классификации систем

Основная литература:

1. Заболеева-Зотова А.В. Основы системного анализа : учеб. пособ.(гриф). Доп. УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Заболеева-Зотова А.В., Фоменков С.А., Орлова Ю.А. - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград, 2013. - 232 с.
2. Заболеева-Зотова А.В., Фоменков С.А., Орлова Ю.А. Системный анализ: учебное пособие.- Волгоград:ИУНЛ ВолгГТУ, 2011.- 141с.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Введение в системный анализ. Часть 1. – Издание 5-е. –М.: Физматлит, 2005. – 616 с.
4. Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П. Введение в системный анализ. Часть 2. Теория конденсированного состояния. – М.: Физматлит, 2004.– 496 с.
5. Прангишвили Системный подход и повышение эффективности управления/ И.В. Прангишвили.- М.:Наука, 2005.- 422с.

Военная подготовка

Цель дисциплины:

Получение необходимых знаний, умений, навыков в военной области в соответствии с избранной военно-учётной специальностью "Математическое, программное и информационное обеспечение функционирования автоматизированных систем".

Задачи дисциплины:

1. Прохождение студентами дисциплины "Общественно-государственная подготовка".

2. Прохождение студентами дисциплины "Военно-специальная подготовка".
3. Прохождение студентами дисциплины "Тактика ВВС".
4. Прохождение студентами дисциплины "Общая тактика".
5. Прохождение студентами дисциплины "Общевойсковая подготовка".
6. Прохождение студентами дисциплины "Тактико-специальная подготовка".
7. Допуск к сдаче и сдача промежуточной аттестации, предусмотренной учебным планом

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. принципы построения, функционирования и практической реализации основных алгоритмов АСУ ВВС;
2. взаимодействие алгоритмов КСА объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО в процессе боевой работы, организации и несения боевого дежурства;
3. особенности построения алгоритмов управления частями (подразделениями) ЗРВ, ИА, РЭБ;
4. основы построения КСА КП и штаба объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО;
5. назначение, состав, технические характеристики, устройство и принципы функционирования основных комплексов технических средств КСА;
6. взаимодействие функциональных устройств КСА.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. историю славных побед российского воинства и русского оружия;
2. порядок организации и проведения мероприятий морально-психологического обеспечения в подразделении;
3. основные этапы развития ВС РФ;
4. цели и задачи воспитательной работы в подразделении;
5. порядок организации и проведения мероприятий воспитательной работы в подразделении;
6. методику индивидуально-воспитательной работы с военнослужащими, проходящими военную службу по призыву и по контракту.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. основы боевого применения Сил и средств воздушно-космического нападения вооруженных Сил блока НАТО;

2. порядок и методику оценки воздушного противника;
3. организацию, вооружение частей и подразделений ПВО ВВС;
4. боевые возможности частей и подразделений ПВО ВВС;
5. организацию маневра подразделений ПВО ВВС;
6. основы подготовки частей и подразделений ПВО ВВС к боевому применению;
7. основы планирования боевого применения, сущность и содержание заблаговременной и непосредственной подготовки к боевому применению частей и подразделений ПВО ВВС;
8. правила разработки и оформления боевых документов;
9. организацию боевого дежурства в ПВО ВВС;
10. основные этапы и способы ведения боевых действий в ПВО ВВС.

по дисциплине "Общая тактика":

1. организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;
2. сущность, виды, характерные черты и принципы ведения современного общевойскового боя;
3. основы боевого применения мотострелковых подразделений Сухопутных войск, их боевые возможности;
4. организацию системы огня, наблюдения, управления и взаимодействия;
5. основы огневого поражения противника в общевойсковом бою;
6. организацию непосредственного прикрытия и наземной обороны позиции подразделения и объектов;
7. последовательность и содержание работы командира взвода (отделения) по организации общевойскового боя, передвижения и управления подразделением в бою и на марше;
8. основы управления и всестороннего обеспечения боя;
9. порядок оценки обстановки и прогноз ее изменений в ходе боевых действий;
10. основные приемы и способы выполнения задач инженерного обеспечения;
11. назначение, классификацию инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики;
12. назначение, устройство и порядок применения средств маскировки промышленного изготовления и подручных средств;
13. последовательность и сроки фортификационного оборудования позиции взвода (отделения);
14. общие сведения о ядерном, химическом, биологическом и зажигательном оружии, средствах

Уметь:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. технически грамотно эксплуатировать математическое обеспечение вычислительного

комплекса в различных степенях боевой готовности и обеспечивать боевую работу в условиях активного воздействия противника;

2. самостоятельно разбираться в описаниях и инструкциях на математическое обеспечение новых АСУ ВВС;

3. методически правильно и грамотно проводить занятия с личным составом по построению и эксплуатации математического обеспечения АСУ ВВС.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. целенаправленно использовать формы и методы воспитательной работы с различными категориями военнослужащих;

2. применять методы изучения личности военнослужащего, социально-психологических процессов, протекающих в группах и воинских коллективах.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. проводить оперативно-тактические расчеты боевых возможностей частей (подразделений) ПВО ВВС.

по дисциплине "Общая тактика":

1. передвигаться на поле боя;

2. оборудовать одиночные окопы для стрельбы из автомата из всех положений, укрытия для вооружения и военной техники;

3. оценивать обстановку (уточнять данные обстановки) и прогнозировать ее изменения;

4. разрабатывать и оформлять карточку огня взвода (отделения);

5. осуществлять подготовку и управление боем взвода (отделения);

6. пользоваться штатными и табельными техническими средствами радиационной, химической и биологической разведки, и контроля, индивидуальной и коллективной защиты, специальной обработки;

7. оценивать состояние пострадавшего и оказывать первую медицинскую помощь при различных видах поражения личного состава;

8. читать топографические карты и выполнять измерения по ним;

9. определять по карте координаты целей, боевых порядков войск и осуществлять целеуказание;

10. вести рабочую карту, готовить исходные данные для движения по азимутам в пешем порядке;

11. организовывать и проводить занятия по тактической подготовке.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

1. выполнять функциональные обязанности дежурного инженера в составе боевого расчета;

2. готовить аппаратуру КСА к боевому применению и управлять боевым расчетом центра АСУ в ходе ведения боевой работы;
3. проводить проверку параметров, определяющих боевую готовность АСУ (КСА);
4. оценивать техническое состояние аппаратуры КСА и ее готовность к боевому применению;
5. выполнять нормативы боевой работы.

по дисциплине "Общевойсковая подготовка":

1. выполнять и правильно применять положения общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации в повседневной деятельности;
2. выполнять обязанности командира и военнослужащего перед построением и в строю;
3. правильно выполнять строевые приемы с оружием и без оружия;
4. осуществлять разборку и сборку автомата, пистолета и подготовку к боевому применению ручных гранат;
5. определять по карте координаты целей;

Владеть:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. устройством КСА КП, аппаратным и программным обеспечением их функционирования;
2. основы защиты информации от несанкционированного доступа.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. основными положениями законодательных актов государства в области защиты Отечества.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. формами и способами ведения боевых действий частей и подразделений ПВО ВВС, их влиянием на работу АСУ в целом, работу КСА лиц боевого расчёта.

по дисциплине "Общая тактика":

1. организацией современного общевойскового боя взвода самостоятельно или в составе роты.
2. принятием решения с составлением боевого приказа, навыками доклада предложений командиру.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

1. методами устранения сбоев и задержек в работе программных и аппаратных средств КСА АСУ.

по дисциплине "Общевойсковая подготовка":

1. штатным оружием, находящимся на вооружении Вооружённых сил РФ.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Военно-специальная подготовка
- Общая тактика
- Тактика Военно-воздушных сил
- Военно-специальная подготовка
- Общая тактика
- Тактико-специальная подготовка
- Общевоенная подготовка

Основная литература:

1. Строевой устав вооружённых сил РФ.
2. В.В. Апакидзе, Р.Г. Дуков «Строевая подготовка» Под ред. Генерал-полковника В.А. Меримского (Учебное пособие). М.: Воениздат, 1988. 336 с.
3. Методика строевой подготовки. (Учебное пособие). М.: Воениздат, 1988. 358 с.
4. Руководство по 5,45-мм автомату Калашникова АК-74. М.: Воениздат, 1986. 158 с.
5. Наставление по стрелковому делу 9-мм пистолет Макарова (МП). М.: Воениздат, 94 с.
6. Наставление по стрелковому делу Ручные гранаты. М.: Воениздат, 1981. 64 с.
7. Наставление по стрелковому делу. Основы стрельбы из стрелкового оружия. Изд. второе, испр. и доп. М.: Воениздат, 1970. 176 с.
8. Курс стрельб из стрелкового оружия, боевых машин и танков Сухопутных войск (КС СО, БМ и Т СВ-84). М.: Воениздат. 1989, 304 с.
9. Военная топография» / Учебное пособие. Под общ. Ред. А.С. Николаева, М.: Воениздат. 1986. 280 с. ил.
10. «Топографическая подготовка командира» / Учебное пособие. М.: Воениздат. 1989.
11. Молостов Ю.И. Работа командира по карте и на местности. Учебное пособие. Солнечногорск, типография курсов «Выстрел», 1996.

Высокопроизводительные вычислительные системы

Цель дисциплины:

знакомство студентов с современными высокопроизводительными вычислительными системами, включая параллельные суперкомпьютеры и системы хранения большого объема. В результате студенты получают знания об аппаратном и программном обеспечении таких систем, алгоритмах управления задачами и данными, технологиях управления и мониторинга.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление с архитектурой параллельных суперкомпьютеров, их аппаратном обеспечении: вычислительными узлами, дисковыми системами, аппаратными интерфейсами.
- Ознакомление с сетевой подсистемой и её компонентами, которые применяются в высокопроизводительных системах: технологии 10- Gigabit Ethernet, Infiniband, FibreChannel
- Получение знаний о программной инфраструктуре параллельных суперкомпьютеров:
 - о системе управления очередями
 - о алгоритмах управления заданиями
 - о параллельной файловой системе
 - о библиотеки распределённых вычислений MPI
 - о подсистеме мониторинга и учета потребления ресурсов
- Изучение подходов к управлению большими данными: парадигма Map/Reduce, NOSQL решения для хранения данных: Hadoop, Apache Spark, MondoDB, Cassandra

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные архитектуры, применяемые при построении высокопроизводительных вычислительных систем
- основные технологии, применяемые для организации аппаратной части высокопроизводительных систем в частности для вычислительных узлов, сетевой инфраструктуры и системы хранения
- основные программные решения, необходимые для создания параллельного суперкомпьютера
- подходы для организации управления большими массивами данных

Уметь:

- проводить поиск и анализ научно-технической информации по заданной тематике в частности в области программных и аппаратных компонент суперкомпьютерных комплексов

- пользоваться своими знаниями для решения прикладных вычислительных задач с использованием суперкомпьютеров
- применять знания для эффективной работы с большими массивами данных

Владеть:

- специальной терминологией в области высокопроизводительных вычислительных систем
- навыками применения высокопроизводительных систем для решения прикладных задач
- первоначальными навыками администрирования суперкомпьютерных комплексов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в высокопроизводительные системы
- Аппаратные компоненты высокопроизводительных систем
- Программные компоненты высокопроизводительных систем
- Технологии управления большими данными

Основная литература:

1. Алексей Лацис, Как построить и использовать суперкомпьютер, изд. Бестселлер 2003, 274 с.
2. Виктор Мелехин, Евгений Павловский, Вычислительные системы и сети, изд. Academia 2013, 208 с.

Информационная и сетевая безопасность

Цель дисциплины:

освоение студентами фундаментальных знаний в области методов обнаружения и исправления искажений, криптографических преобразований и методов их исследования, а также областей их практического применения.

Задачи дисциплины:

- Формирование базовых знаний в области обнаружения и исправления случайных и

преднамеренных искажений передаваемой по каналам связи информации;

- Формирование базовых знаний в области криптографических преобразований информации для защиты ее от несанкционированного доступа и фальсификации;
- Обучение студентов принципам реализации методов кодирования, шифрования и расшифрования;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области защиты информации в рамках выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ☐ фундаментальные понятия, законы, теории информации;
- ☐ место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- ☐ современные проблемы информатики;
- ☐ фундаментальные методы безопасного хранения и передачи данных.

Уметь:

- ☐ осуществлять анализ при решении научных и прикладных задач в области информационных технологий;
- ☐ искать и выбирать научную и техническую литературу для постановки и решения задач в области информатики.

Владеть:

- ☐ основными инструментами обеспечения информационной безопасности.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Асимметричное шифрование и электронная подпись
- Задачи шифрования информации. Стандарты симметричного шифрования
- Принципы помехоустойчивого кодирования для защиты от случайных и преднамеренных воздействий. Линейные коды, исправляющие ошибки.
- Скрытое кодирование
- Структура информационных систем, организационные и научные проблемы обеспечения их безопасности

Основная литература:

1. Основы криптографии [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. П. Алферов [и др.] .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Гелиос АРВ, 2005 .— 480 с.
2. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. — М. «Мир» 1986.
3. Габидулин Э.М., Афанасьев В.Б. Кодирование в радиоэлектронике. М. «Радио и связь» 1986.
4. Касами Т., Токура Н., Ивадари Е., Инагаки Я. Теория кодирования. — М. «Мир» 1978
5. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. — М.: Издательство ТРИУМФ, 2002.
6. Чмора А.Л. Современная прикладная криптография: Учебное пособие. — М.: Гелиос АРВ, 2001.
- 7, Handbook of Applied Cryptography, by A.Menezes, P. van Oorschot, and S. Vanstone, CRC Press,1996. For further information.

История и методология прикладной математики и информатики

Цель дисциплины:

формирование представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования; овладение базовыми принципами и приемами философского познания; введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами. Изучение дисциплины направлено на развитие навыков критического восприятия и оценки источников информации, умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения; овладение приемами ведения дискуссии, полемики, диалога.

Задачи дисциплины:

- раскрыть возможности использования философских понятий и концепций в становлении и современном развитии научной мысли, в том числе показать роль и значение философской методологии науки для специалиста в области физико-математического естествознания;

- выявить мировоззренческое и методологическое содержание основных философских категорий и принципов для современного естествознания, их применение в теоретической, экспериментальной и технической физике, а также других разделах естественнонаучного цикла;
- способствовать в выработке потребности в осознании философско-методологических исследований на современном этапе развития науки.
- ознакомить с содержанием основных методологических и теоретико-познавательных концепций в истории философской мысли;
- научить ориентироваться в многообразии методологических концепций на современном этапе развития цивилизации.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- современные тенденции развития науки;
- философские концепции науки;
- место естественных наук в выработке научного мировоззрения;
- историю и методологию физических наук и математики, расширяющих общепрофессиональную, фундаментальную подготовку.

Уметь:

- самостоятельно определять задачи связанные с личностным развитием, повышением собственной образованности;
- осуществлять концептуальный анализ современных проблем методологии физики и математики;
- формировать онтологический базис при решении научных и прикладных задач в области информационных технологий;
- принимать собственные решения в рамках своей профессиональной компетенции в стандартных и нестандартных ситуациях, основанных на осознанном личном выборе;
- понимать место своей деятельности и анализировать возможные последствия тех или иных принятых решений на основе сформированных дисциплиной ценностных ориентаций;
- классифицировать конвергентные технологии по морфологическим основаниям и материалам, определять необходимый междисциплинарный контекст для каждого нбик-блока.

Владеть:

- основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации

материи, пространства и времени;

- различными вариантами подходов к решению конкретных профессиональных задач на основе знаний, полученных в ходе изучения истории, философии и методологии естествознания.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Современная философия познания: основные категории и принципы Структура познавательной деятельности, ее особенности в научном познании
- Реальность и ее восприятие. Отношения «человек-природа» от античности до современности.
- Проблема надежности знания. Современное понимание познаваемости мира.
- Научное знание и познавательная деятельность как социально-историческое явление и элемент культуры.
- Революционные изменения в научном знании и познавательной деятельности. Особенности научных революций в естественных науках. Как сочетаются эволюция и революции в истории науки
- Методологический инструментарий современной науки. Структура научного знания
- Современные методологии: компьютеризация, системный подход, синергетика, междисциплинарность, конвергенция.
- Наука в системе социальных ценностей. Наука, техника, человек
- Онтология науки. Философские аспекты конвергенции технологий: настоящее и будущее. Междисциплинарные основания и парадигмальная интеграция НБИК-комплекса

Основная литература:

1. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале ; пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2003. — Т. 1-2: Античность и Средневековье. - 2003. - 688 с.
2. История и философия науки [Текст] : учеб. пособ. для аспирантов / А.Г.Войтов .— М. : "Дашков и К", 2005 .— 692 с.

История, философия и методология естествознания

Цель дисциплины:

- формирование представления о специфике философии как способе познания и духовного

освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования; овладение базовыми принципами и приемами философского познания; введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами. Изучение дисциплины направлено на развитие навыков критического восприятия и оценки источников информации, умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения; овладение приемами ведения дискуссии, полемики, диалога

Задачи дисциплины:

- раскрыть возможности использования философских понятий и концепций в становлении и современном развитии научной мысли, в том числе показать роль и значение философской методологии науки для специалиста в области физико-математического естествознания;
- выявить мировоззренческое и методологическое содержание основных философских категорий и принципов для современного естествознания, их применение в теоретической, экспериментальной и технической физике, а также других разделах естественнонаучного цикла;
- способствовать в выработке потребности в осознании философско-методологических исследований на современном этапе развития науки.
- ознакомить с содержанием основных методологических и теоретико-познавательных концепций в истории философской мысли;
- научить ориентироваться в многообразии методологических концепций на современном этапе развития цивилизации.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ современные тенденции развития науки;
- ☐ философские концепции науки;
- ☐ место естественных наук в выработке научного мировоззрения;
- ☐ историю и методологию физических наук и математики, расширяющих общепрофессиональную, фундаментальную подготовку.

Уметь:

- ☐ самостоятельно определять задачи связанные с личностным развитием, повышением собственной образованности;
- ☐ осуществлять концептуальный анализ современных проблем методологии физики и математики;
- ☐ формировать онтологический базис при решении научных и прикладных задач в области информационных технологий;
- ☐ принимать собственные решения в рамках своей профессиональной компетенции в стандартных и нестандартных ситуациях, основанных на осознанном личном выборе;
- ☐ понимать место своей деятельности и анализировать возможные последствия тех или иных принятых решений на основе сформированных дисциплиной ценностных ориентаций;
- ☐ классифицировать конвергентные технологии по морфологическим основаниям и материалам, определять необходимый междисциплинарный контекст для каждого нбик-блока.

Владеть:

- ☐ основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени;
- ☐ различными вариантами подходов к решению конкретных профессиональных задач на основе знаний, полученных в ходе изучения истории, философии и методологии естествознания.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Концептуальная история науки. Возникновение науки и основные этапы ее развития. Идеи рационализма в античной культуре. Становление научной картины мира. Соотношение знания и веры в духовной культуре европейского средневековья.
- Динамика естествознания в западноевропейской культуре. Революционные процессы Нового времени и наука. Проблемы теории познания и научной методологии. Принцип сенсуализма в теории познания.
- Классический этап философии рационализма. Развитие идей рационализма в классической немецкой философии.
- Наука XIX- XX вв. и постклассическая философия науки. Философия науки в традиции марксизма. Позитивизм и проблемы методологии научного познания.
- Методология и философия науки XX века. Постпозитивизм.

Основная литература:

1. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 4 / Д. Антисери, Дж.

Реале; пер. с итал. под ред. С.А. Мальцевой. — СПб.: Пневма, 2003, 2008. — 880 с.

2. Микешина Л.А. «Философия науки». Учебное пособие. М., 2005.

3. «Философия науки. Хрестоматия.» Отв. ред-сост. Л.А. Микешина. М., 2005.

4. «Философия науки. Общий курс» /Под ред. С.А. Лебедева. М.: Академ. Проект, 2004.

5. Лебедев С.А. «Философия науки. Словарь основных терминов.» М.: Академ. Проект, 2004.

6. «Антология мировой философии.» В 4-х т. М.: Мысль, 1969 – 1971.

Маршрутизация

Цель дисциплины:

получение студентами фундаментальных знаний и формирование базовых навыков в области технологий и методов сетевого взаимодействия компьютерных систем.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с базовыми принципами построения и функционирования открытых вычислительных систем и глобальных компьютерных сетей;
- ознакомление с принципами работы сетевых протоколов, реализующих внутрисетевое и межсетевое взаимодействие;
- ознакомление методами и технологиями повышения производительности сетевого оборудования;
- ознакомление с принципами и технологиями координации работы глобальных компьютерных сетей;
- приобретение практических навыков при решении практических задач планирования, проектирования и реализации компьютерных сетей.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ▣ основные тренды в области развития современных сетевых технологий.
- ▣ основы и методы планирования современных компьютерных сетей.

☐ методы и технологии, лежащие в основе внутрисетевого и межсетевого обмена данными.

☐ методы и технологии, лежащие в основе повышения производительности работы сетевого оборудования.

☐ принципы и методы, лежащие в основе процесса координации современных глобальных компьютерных сетей.

Уметь:

☐ проектировать компьютерные сети начального уровня сложности масштаба предприятия.

☐ планировать и проектировать взаимодействие создаваемой сети с сетями-партнерами.

☐ формализовать поставленные задачи в терминах предметной области.

☐ находить наиболее подходящее решение для реализации поставленной задачи.

Владеть:

☐ навыками моделирования сетевых решений, а также поиска оптимальных конфигураций.

☐ навыками аргументированного научного диалога, повышающего шансы успешного прохождения зачетов, экзаменов и выпускных квалификационных работ.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Внешняя маршрутизация
- Внутренняя маршрутизация
- Групповая маршрутизация
- Скоростная коммутация пакетов

Основная литература:

1. Сем Хелеби. "Принципы маршрутизации в Internet". 2-е издание. Cisco Press/ Вильямс.
2. RIPE-238. Ripe database preference manual.
3. "IRRD User/Configuration Guide" by Merit Network, Inc.
4. RFC 2622 – RPSL
5. RFC 2650 - Using RPSL in practice.
6. RFC 2725 - Routing Policy System Security.

Математическое исследование динамических систем

Цель дисциплины:

Целью дисциплины «Математическое исследование динамических систем» является формирование базовых и специальных знаний по теории динамических систем для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания; формирование математической культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых и специальных знаний по математической теории динамических систем;
- формирование общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для решения задач математической физики, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основы общей теории групп Ли; конструкции присоединенных и коприсоединенных представлений; структуру связностей и геодезических левоинвариантных и биинвариантных метрик на группах Ли; теорию уравнения Эйлера на алгебрах Ли;
- гамильтонову теорию геодезических потоков; теорему Лиувилля о полной интегрируемости гамильтоновых систем; конструкции интегралов уравнений Эйлера; свойства уравнений гидродинамики несжимаемой жидкости;
- теоремы об эволюции особенностей в линеаризованных уравнениях гидродинамики; конструкцию параметрикса линеаризованных уравнений Эйлера; топологические свойства стационарных течений идеальной жидкости; связь уравнений Эйлера с алгеброй Ли группы диффеоморфизмов.

Уметь:

- исследовать геодезические на поверхностях и на группах Ли и находить их интегралы;

описывать особенности решений линейных уравнений гидродинамики; изучать стационарные и нестационарные решения нелинейных уравнений Эйлера.

Владеть:

- методами теории алгебр Ли и теории геодезических на группах Ли с инвариантной метрикой; аппаратом асимптотики по гладкости для линейных гиперболических уравнений; методами изучения особенностей решений уравнений математической физики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Особенности решений линейных уравнений гидродинамики.
- Топологические и динамические свойства уравнений гидродинамики несжимаемой жидкости. Устойчивость течений. Топология стационарных течений.
- Уравнения Эйлера на алгебрах Ли.

Основная литература:

1. В.И. Арнольд, Б.А. Хесин. Топологические методы в гидродинамике. МЦНМО, 2007.
2. В.В. Трофимов, А.Т. Фоменко. Алгебра и геометрия интегрируемых гамильтоновых дифференциальных уравнений. – М.: Факториал, 1995.
3. Малинецкий Г. Г., Потапов А. Б., Подлазов А. В. Нелинейная динамика: подходы, результаты, надежды. М.: УРСС, 2006.
4. Морозов В.К., Рогачев Г.Н. Моделирование информационных и динамических систем. - М.: Академия, 2011.

Математическое моделирование и компьютерный анализ

Цель дисциплины:

подготовка высококвалифицированных специалистов в области современного математического моделирования и разработки промышленного программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения с использованием современных

компьютерных технологий, математических методов обработки и анализа данных.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области теории и практики математического моделирования и разработки программного обеспечения современных компьютерных и суперкомпьютерных систем при решении прикладных задач;
- обучение студентов принципам создания программных комплексов на базе современной компьютерной и суперкомпьютерной техники, ориентированных на научно-технические, промышленные или гуманитарные приложения;
- практическое применение студентами полученных знаний при выполнении курсовых и выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ▣ основные понятия теории алгоритмов, принципы разработки отдельных программ и больших программных комплексов;
- ▣ общую постановку и методы решения задач математического моделирования и компьютерного анализа данных в различных предметных областях науки, техники и технологий;
- ▣ архитектуру и принципы функционирования современных компьютерных и суперкомпьютерных систем, тенденции их развития;
- ▣ основы управления компьютерными системами на уровне операционной системы, на уровне программных систем и отдельных приложений;
- ▣ основы теории программирования и компьютерных вычислений;
- ▣ принципы разработки отдельных программ и больших программных комплексов;
- ▣ основы проектирования и поддержания жизненного цикла промышленного программного обеспечения.

Уметь:

- ▣ эффективно использовать на практике теоретические компоненты курса: понятия, суждения, умозаключения, законы, тенденции;
- ▣ представлять панораму универсальных методов и алгоритмов в области математического

моделирования и компьютерного анализа данных;

☐ работать на современном компьютерном оборудовании, управляемом различными операционными системами;

☐ абстрагироваться от несущественных влияний программной среды и создавать переносимые приложения и программные комплексы;

☐ разрабатывать последовательные и параллельные программы для персональных компьютеров, кластеров и суперкомпьютеров на языках высокого уровня;

☐ разрабатывать архитектуру и реализовывать большие программные системы и комплексы;

☐ использовать сторонние программные средства в собственных разработках и интегрировать последние в сторонние программные системы;

☐ решать конкретные прикладные задачи на основе разработанных программных средств с помощью современной компьютерной и суперкомпьютерной техники;

☐ оценивать эффективность разработанных программных средств.

Владеть:

☐ методами математического моделирования и компьютерного анализа данных в целях решения конкретных научно-технических задач;

☐ навыками самостоятельного проведения полного цикла математического моделирования на персональном компьютере и высокопроизводительном кластере;

☐ навыками разработки программного обеспечения научного и промышленного уровня.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Классификация и особенности математических моделей
- Методы анализа математических моделей
- Разработка больших программных систем
- Компьютерный анализ данных

Основная литература:

1. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для вузов / И. П. Норенков .— М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000 .— 360 с.

2. Параллельные вычисления [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин

.— СПб : БХВ-Петербург, 2004 .— 608 с.

3. Основы параллельного программирования [Текст] / К. Ю. Богачев .— [Учебное изд.] .— М. : БИНОМ.Лаборатория знаний, 2003 .— 342 с.

4. Вычислительная математика и структура алгоритмов [Текст] : 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности : учебник для вузов / В. В. Воеводин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— 2-е изд., стереотип. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 2010 .— 168 с.

5. Теория и практика параллельных вычислений [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. П. Гергель .— М. : Интернет-Университет Информ. Технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007 .— 423 с.

6. А.А. Самарский, А.П. Михайлов. Математическое моделирование. – М.: Физматлит, 1997, 2005.

7. А.А. Самарский, А.П. Михайлов. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. - М.: Физматлит, 2001.

8. Н.С. Бахвалов, В.В. Воеводин. Современные проблемы вычислительной математики и математического моделирования. Том 1. Вычислительная математика. Том 2. Математическое моделирование. - М.: Наука, 2005.

9. А.Д. Мышкис. Элементы теории математических моделей. - М.: КомКнига, 2007.

10. Орлова, И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб. пособие. – М.: Вузовский учебник, 2009.

11. Г.Л. Нохрина. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. Курс лекций. - ЕКАТЕРИНБУРГ, Уральский гос. лесотехн. университет, 2014.

12. Марка, Д. Методология структурного анализа и проектирования SADT / Д. Марка, К. МакГоуэн. - М. : МетаТехнология, 2003.

13. И.О. Одинцов. Профессиональное программирование. Системный подход. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004.

14. Джозеф Шмюллер. Освой самостоятельно UML 2 за 24 часа. Практическое руководство = Sams Teach Yourself UML in 24 Hours, Complete Starter Kit. - М.: Вильямс, 2005.

15. Буч Г., Якобсон А., Рамбо Дж. UML. Классика CS / С. Орлов. - 2-е изд.. - СПб.: Питер, 2006.

16. В.В. Бахтизин. Технология разработки программного обеспечения.- Минск: БГУИР, 2010.

17. Соболев И.М. Численные методы Монте-Карло. - М.: Наука, 1973.

18. Р. Шеннон. Имитационное моделирование систем - искусство и наука. - М.: Мир, 1978.

19. Г.А. Михайлов. Численное статистическое моделирование: методы Монте-Карло. - М.:

Академия, 2006.

20. С.М. Ермаков. Метод Монте-Карло в вычислительной математике: ввод. курс / С.М.

Ермаков. - М.: СПб.: Бином. Лаб. Знаний: Нев. диалект, 2009.

21. Г.Р. Эндрюс. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования.

- М., Вильямс, 2003.

Методы машинного обучения

Цель дисциплины:

знакомство студентов с основополагающими подходами, которые применяются для поиска функциональных закономерностей из эмпирических данных. В рамках курса изучаются классические методы машинного обучения такие как метод максимального правдоподобия, линейная регрессия, нейронные сети, решающие деревья и другие, познакомить студентов с широким спектром инструментов для решения задач поиска закономерностей в данных.

Задачи дисциплины:

- Знакомство с основными понятиями, применяемыми в машинном обучении. Постановка задач машинного обучения.
- Обзор методов, применяемых в задачах кластеризации, классификации и регрессии.
- Получение навыков применения методов машинного обучения для решения задач.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные методы и алгоритмы, применяемые при поиске закономерностей в эмпирических данных
- подходы для организации управления большими массивами данных

Уметь:

- применять методы и алгоритмы для решения прикладных задач анализа данных
- реализовывать алгоритмы в виде компьютерных программ

Владеть:

- специальной терминологией в области машинного обучения
- методологией и навыками решения научных и практических задач с использованием методов машинного обучения.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные понятия
- Основные методы
- Регрессии
- Методы кластеризации
- Решающие деревья и композиции алгоритмов
- Нейронные сети

Основная литература:

1. Вапник В. Н. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным. — М.: Наука, 1979
2. Мерков А. Б. Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения. 2011.

Моделирование физических систем алгебро-геометрическими методами

Цель дисциплины:

Познакомить студентов с современными алгебро-геометрическими методами решения задач теории возмущений, возникающих в базовых моделях математической физики.

Задачи дисциплины:

Обучить студентов алгебраическому (операторному) методу решения задач математической физики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

Современную алгебраическую (операторную) технику теории возмущений и теории адиабатического приближения.

Уметь:

Эффективно решать возмущенные динамические системы (линейные и нелинейные) на больших временах, а также системы адиабатического типа.

Владеть:

Базовыми понятиями современной математической физики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Алгебраическое усреднение в линейных системах.
- Алгебраическое усреднение в нелинейных системах.
- Операторная схема адиабатического приближения.

Основная литература:

1. V. I. Arnold, Mathematical Methods of Classical Mechanics (Nauka, Moscow, 1989).
2. V. I. Arnold, V.V. Kozlov, A. I. Neishtadt, Mathematical Aspects of Classical and Celestial Mechanics (Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006).
3. Snyder A. W., Young W. R. Modes of optical waveguides. (J. Opt. Soc. Amer. v.68, No.3, 297-309, 1978).

Непрерывные математические модели

Цель дисциплины:

овладеть асимптотическими методами для обыкновенных уравнений линейных уравнений второго порядка в комплексной области.

Задачи дисциплины:

- изучение метода ВКБ в комплексной плоскости;
- применение этого метода для получения спектральных асимптотик и решения задач квантовой

механики;

- познакомить студентов с основами теории туннельного эффекта нижних уровней многомерного оператора Шредингера.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Вид преобразование Лиувилля. Вид формального асимптотического решения уравнения первого порядка;
- ВКБ-приближение. Двойная асимптотика: при большом значении параметра, при больших значениях аргумента;
- Понятия точки поворота, линии Стокса, канонических путей, канонических областей, элементарной Ф.С.Р. топологию линий Стокса;
- Правило квантования Бора-Зоммерфельда, формулу туннельного энергетического расщепления Ландау-Лифшица, Клейновское туннелирование;
- Зонная структура спектра одномерного оператора Шредингера с периодическим потенциалом, блоховские собственные функции, квазиимпульсы;
- Теоремы о степенных асимптотиках нижних уровней одномерного и многомерного оператора Шредингера.

Уметь:

- Сводить линейное уравнение второго порядка к уравнению Рикатт;
- Выводить формальное асимптотическое решение уравнение первого порядка;
- Находить асимптотики в задаче Штурма-Лиувилля без точек поворота;
- Строить элементарные Ф.С.Р., находить матрицы перехода между ними;
- Находить асимптотики коэффициентов прохождения и отражения в задачах об отражении от барьера, задаче о прохождении через барьер, Задаче о надбарьерном отражении;
- Использовать метод Герринга-Лифшица и метод Лапласа для вычисления асимптотики туннельного расщепления.

Владеть:

- Методами теории рассеяния;
- Комплексным методом ВКБ, навыками построения графов Стокса, канонических областей, элементарных Ф.С.Р., вычисления матрицы перехода;
- Методами решения спектральных задач с периодическим потенциалом, навыками вычисления

ширины зон и лакун и дисперсионных соотношений;

- Навыками решения уравнения Гамильтона-Якоби и переноса.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Нижние энергетические уровни оператора Шредингера
- Приложение к задачам квантовой механики
- Уравнение второго порядка с большим параметром в комплексной области.
- Уравнение второго порядка с большим параметром на вещественной оси.

Основная литература:

1. Теоретическая физика [Текст] : в 10 т. Т. 3 : Квантовая механика. Нерелятивистская теория : учеб. пособие для вузов / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского .— 5-е изд., стереотип. — М. : Физматлит, 2004, 2002 .— 808 с.
2. Федорюк М.В. Асимптотические методы для линейных обыкновенных дифференциальных уравнений, М., Наука, 1977.
3. Дж. Хединг. Введение в метод фазовых интегралов (метод ВКБ). М., Изд-во «Мир», 1965, 238 стр.

Общие проблемы сетевой и информационной безопасности

Цель дисциплины:

освоение студентами фундаментальных знаний в области методов обнаружения и исправления искажений, криптографических преобразований и методов их исследования, а также областей их практического применения.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области обнаружения и исправления случайных и преднамеренных искажений передаваемой по каналам связи информации;
- формирование базовых знаний в области криптографических преобразований информации для защиты ее от несанкционированного доступа и фальсификации;

- обучение студентов принципам реализации методов кодирования, шифрования и расшифрования;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области защиты информации в рамках выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ▣ фундаментальные понятия, законы, теории информации;
- ▣ место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- ▣ современные проблемы информатики;
- ▣ фундаментальные методы безопасного хранения и передачи данных.

Уметь:

- ▣ осуществлять анализ при решении научных и прикладных задач в области информационных технологий;
- ▣ искать и выбирать научную и техническую литературу для постановки и решения задач в области информатики.

Владеть:

- ▣ основными инструментами обеспечения информационной безопасности.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Асимметричное шифрование и электронная подпись
- Задачи шифрования информации. Стандарты симметричного шифрования
- Принципы помехоустойчивого кодирования для защиты от случайных и преднамеренных воздействий. Линейные коды, исправляющие ошибки
- Скрытое кодирование
- Структура информационных систем, организационные и научные проблемы обеспечения их безопасности

Основная литература:

1. Основы криптографии [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. П. Алферов [и др.] .— 3-е изд.,

испр. и доп. — М. : Гелиос АРВ, 2005 .— 480 с.

2. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. — М. «Мир» 1986.

3. Габидулин Э.М., Афанасьев В.Б. Кодирование в радиоэлектронике. М. «Радио и связь» 1986.

4. Касами Т., Токура Н., Ивадари Е., Инагаки Я. Теория кодирования. — М. «Мир» 1978

5. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. — М.: Издательство ТРИУМФ, 2002.

6. Чмора А.Л. Современная прикладная криптография: Учебное пособие. — М.: Гелиос АРВ, 2001.

Сетевое программирование

Цель дисциплины:

формирование базовых знаний и умений в области математического, информационного и программного обеспечения компьютерных сетей, сервисов, операционных систем (ОС), системного и прикладного программирования, прикладных интернет технологий, алгоритмов, библиотек и пакетов программ как необходимых компонентов для разработки, отладки, настройки и использования сетевых компьютерных и информационных систем обеспечивающих технологические основы современных инновационных сфер деятельности.

Задачи дисциплины:

- получение студентами базовых знаний в области устройства и функционирования современных сетевых протоколов Интернет на основе наиболее распространенных протоколов канального, сетевого и транспортного уровня;
- изучение студентами программных интерфейсов для обращения к сетевым и смежным с ними вызовам ОС, библиотечным функциям и доступа к параметрам и структурам сетевых протоколов;
- освоение студентами базовых умений необходимых для написания компьютерных программ работающих в сетевой среде;
- знакомство студентов с примерами сетевых программ и протоколов прикладного уровня и связанными с ними программными надстройками над стеком протоколов TCP/IP;
- формирование подходов к выполнению студентами работ в области разработки, оптимизации и настройки информационных и компьютерных сетевых систем в рамках выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ основные исторические этапы развития информационных и сетевых технологий;
- ☐ место и роль общих вопросов информатики и сетевых технологий в практической деятельности;
- ☐ современные проблемы информатики и сетевых технологий;
- ☐ основные принципы построения компьютерных и информационных сетевых структур;
- ☐ структуру и принципы функционирования базовых сетевых протоколов;
- ☐ основные принципы функционирования современных глобальных сетей;
- ☐ базовые принципы устройства программных интерфейсов для управления сетевыми протоколами и структурами;
- ☐ примеры реализации сетевых систем прикладного уровня и особенности их программных интерфейсов.

Уметь:

- ☐ эффективно использовать на практике теоретические знания современного программного и аппаратного обеспечения;
- ☐ представить панораму общих подходов, методов и приемов современных компьютерных средств;
- ☐ работать с использованием современного сетевого оборудования и программного обеспечения;
- ☐ отстраиваться от влияния побочных факторов и сосредотачиваться на определяющих, при работе в реальном сетевом окружении;
- ☐ планировать оптимальное использование возможностей имеющегося оборудования и программного обеспечения.

Владеть:

- ☐ планированием, постановкой задачи и ее выполнением;
- ☐ теоретическими знаниями в области сетевых и информационных технологий;
- ☐ навыками самостоятельной работы в сетевом окружении с использованием современного оборудования и программного обеспечения;
- ☐ практическими приемами работы с современными сетевыми программными и аппаратными средствами.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в компьютерные сети.
- Дополнительные возможности протокола PPP.
- Обзор протоколов канального уровня.
- Основные функции протокола IPv6.
- Основные функции протокола PPP.
- Особенности протоколов сетевого уровня, Основные функции протокола IP (IPv4).
- Дополнительные возможности протоколов IPv4 и IPv6.
- Дополнительные возможности работы с программным интерфейсом для доступа к стеку протоколов.
- Основные функции программного интерфейса для доступа к стеку протоколов.
- Примеры приложений использующих программный сетевой интерфейс прикладного уровня.
- Примеры протоколов прикладного уровня и связанных с ними программных сетевых интерфейсов.
- Протоколы транспортного уровня.

Основная литература:

1. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы [Текст] : учеб. пособие для вузов : рек. М-вом образования и науки РФ / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер .— 4-е изд. — СПб. : Питер, 2011, 2013 .— 944 с.
2. Компьютерные сети [Текст] : учеб. пособие для студентов учреждений средн. проф. образования / А. В. Кузин .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2011 .— 192 с.
3. Смирнов Е.В., Козик П.В. Технологии современных сетей Ethernet. Методы коммутации и управления потоками данных. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 272 с. ISBN 978-5-9775-0831-5.
4. Бабич А. В. Организация информационных сетей: Учебное пособие. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2010. 144 с. ISBN 978-5-400-00356-1
5. Мэрфи Н.Р., Мэлоун Д. IPv6. Администрирование сетей. М.: КУДИЦ-Пресс, 2007. - 320 с. ISBN 5-91136-020-9, 0-596-00934-8.

Современные проблемы прикладной математики и информатики

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по информационным технологиям в области сбора, фильтрации, сохранения, распределения и анализа больших объемов данных для дальнейшего использования в других областях знания и дисциплинах естественнонаучного и гуманитарного содержания;
- формирование культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- ▣ формирование у обучающихся базовых знаний по информационным технологиям в области сбора, фильтрации, сохранения и анализа больших объемов данных;
- ▣ формирование профессиональной культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
- ▣ формирование умений и навыков применения полученных знаний для решения конкретных задач, возникающих при работе с большими объемами данных и высокими скоростями их генерации, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ▣ основные определения и понятия курса;
- ▣ виды массивов данных (структурированная и не структурированная информация), источники данных, генераторы потоков «сырых» данных;
- ▣ методы сбора, фильтрации и сохранения данных, логические триггеры первого и второго уровней;
- ▣ основные понятия и методы облачных технологий, распределенные вычисления;
- ▣ система ГРИД, принципы построения системы хранения и обработки данных, TIER центры;
- ▣ система распределения, контроля и управления заданиями - PanDA (Production and Distributed Analysis System);
- ▣ математические методы работы с большими объемами данных.

Уметь:

- ▣ решать простейшие задачи по изучению зависимостей данных методом корреляционного анализа;

- ☐ использовать методы математической статистики для решения задач;
- ☐ использовать принципы построения SQL и NoSQL баз для формирования простейших массивов данных;
- ☐ составлять простейшие логические схемы для построения триггера первого и второго уровней для отбора полезных событий.

Владеть:

- ☐ навыками работы с современными компьютерными технологиями;
- ☐ методами разработки блок схем для построения устройств сбора, фильтрации и сохранения информации (больших объемов данных);
- ☐ методологией анализа больших объемов данных.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Методы сбора данных и их сохранение
- Основные источники данных
- Понятие «большие данные»
- Работа с большими объемами данных
- Система управления заданиями
- Современные методы обработки данных
- Фильтрация данных

Основная литература:

1. Б. Френкс Укрощение больших данных: ООО «Мани, Иванов и Фербер» 2014
2. В. Майер-Штенбергер, Кеннет Кукьер Большие данные: ООО «Мани, Иванов и Фербер» 2014.

Теория колебаний и асимптотические методы

Цель дисциплины:

овладение подходами к асимптотическому интегрированию систем обыкновенных дифференциальных уравнений, основанными на различных методах усреднения (в частности,

методе Крылова-Боголюбова, методе Кузмака, теории КАМ, теории нормальных форм и т.д.), а также навыком применения этих методов к задачам нелинейной физики и механики.

Задачи дисциплины:

- изучение методов усреднения в одночастотных системах;
- изучение методов усреднения в системах с одной быстрой фазой;
- изучение методов усреднения в многочастотных системах и элементов КАМ-теории;
- изучения методов усреднения, основанных на теории нормальных форм;
- применение методов, изложенных в предыдущих пунктах к некоторым задачам нелинейной физики и механики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- принципы методов осреднения в нелинейных задачах физики и механики.

Уметь:

- правильно осреднять системы обыкновенных дифференциальных уравнений с быстрыми и медленными переменными.

Владеть:

- методами осреднения при их применении в задачах нелинейной физики и механики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Усреднение в многочастотных системах
- Усреднение в одночастотных системах
- Нормальные формы
- Усреднение в гамильтоновых системах и адиабатические инварианты

Основная литература:

1. Математические методы классической механики [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / В. И. Арнольд .— 5-е изд., стереотип. — М. : Эдиториал УРСС, 2003 .— 416 с.

2. Теоретическая физика [Текст] : в 10 т. Т. 3 : Квантовая механика. Нерелятивистская теория : учеб. пособие для вузов: рек. М-вом образования РФ / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского .— 6-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2008 .— 800 с.

Теория маршрутизации

Цель дисциплины:

получение студентами фундаментальных знаний и формирование базовых навыков в области технологий и методов сетевого взаимодействия компьютерных систем.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с базовыми принципами построения и функционирования открытых вычислительных систем и глобальных компьютерных сетей;
- ознакомление с принципами работы сетевых протоколов, реализующих внутрисетевое и межсетевое взаимодействие;
- ознакомление методами и технологиями повышения производительности сетевого оборудования;
- ознакомление с принципами и технологиями координации работы глобальных компьютерных сетей;
- приобретение практических навыков при решении практических задач планирования, проектирования и реализации компьютерных сетей.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные тренды в области развития современных сетевых технологий.
- основы и методы планирования современных компьютерных сетей.
- методы и технологии, лежащие в основе внутрисетевого и межсетевого обмена данными.
- методы и технологии, лежащие в основе повышения производительности работы сетевого оборудования.
- принципы и методы, лежащие в основе процесса координации современных глобальных

компьютерных сетей.

Уметь:

- ▣ проектировать компьютерные сети начального уровня сложности масштаба предприятия.
- ▣ планировать и проектировать взаимодействие создаваемой сети с сетями-партнерами.
- ▣ формализовать поставленные задачи в терминах предметной области.
- ▣ находить наиболее подходящее решение для реализации поставленной задачи.

Владеть:

- ▣ навыками моделирования сетевых решений, а также поиска оптимальных конфигураций.
- ▣ навыками аргументированного научного диалога, повышающего шансы успешного прохождения зачетов, экзаменов и выпускных квалификационных работ.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Внутренняя маршрутизация
- Скоростная коммутация пакетов

Основная литература:

1. Сем Хелеби. "Принципы маршрутизации в Internet". 2-е издание. Cisco Press/ Вильямс.
2. RIPE-238. Ripe database preference manual.
3. "IRRd User/Configuration Guide" by Merit Network, Inc.
4. RFC 2622 – RPSL
5. RFC 2650 - Using RPSL in practice.
6. RFC 2725 - Routing Policy System Security.