

### 03.04.01 Прикладные математика и физика

Очная форма обучения, 2017 года набора

Аннотации рабочих программ дисциплин

#### Архитектура вычислительных ядер современных микропроцессоров

Цель дисциплины:

освоение студентами базовых знаний в области архитектуры вычислительных ядер современных микропроцессоров и вычислительных комплексов на их основе, изучение особенностей организации, технологий проектирования и методов оптимизации.

Задачи дисциплины:

- эволюции подходов к разработке ядер высокопроизводительных микропроцессоров с учётом параллелизма выполнения команд;
- принципов организации архитектуры RISC-ядер высокопроизводительных микропроцессоров;
- принципов организации архитектуры ядер суперскалярных процессоров;
- принципов организации архитектуры VLIW-ядер высокопроизводительных микропроцессоров;
- архитектуры векторных процессоров;
- организации мультитредового исполнения команд.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- принципиальное устройство конвейера скалярных RISC микропроцессоров на примере процессора MIPS, в том числе количество стадий, взаимные конфликты и оптимизации конвейера
- принципы работы суперскалярных out-of-order микропроцессоров в части оптимизации количества блокировок конвейера
- принципы работы VLIW микропроцессоров, в том числе статическое планирование

исполнения команд и спекулятивное исполнение команд

- принципы работы векторных микропроцессоров
- принципы организации многопоточного (мультипроточного) выполнения команд конвейерами современных микропроцессоров,

Уметь:

- выделять стадии конвейера микропроцессора исходя из функционала его составных частей;
- проектировать целочисленные и вещественные вычислительные элементы;
- разрешать возникающие на конвейере процессора коллизии при доступе к общему ресурсу;
- определять статическое планирование для VLIW процессоров;
- эффективно вставлять многопоточное исполнение команд в конвейер микропроцессоров различных архитектур.

Владеть:

- навыками проектирования исполнительных конвейеров микропроцессоров с учётом выбранных характеристик;
- навыками оптимизации длины конвейера и количества блокировок конвейера при необходимости одновременной работы запросов разного типа;
- навыками оптимизации динамического планирования на конвейерах микропроцессоров с помощью технологии многопоточного исполнения команд;
- навыками устранения конфликтов и особых ситуаций, возникающих на конвейере микропроцессоров.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Целочисленная арифметика
- Вещественная арифметика
- Скалярные микропроцессоры
- Суперскалярные микропроцессоры
- Переходы и прерывания.
- Мультипроточность
- Введение в архитектуру Intel Itanium
- Спекулятивное исполнение команд
- Предикаты
- Векторные расширения набора команд
- Векторные процессоры

Основная литература:

1. Паттерсон Д., Хеннеси Д. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем. – СПб.: Питер, 2012
2. Исаев М.В. Основные тенденции в архитектуре высокопроизводительных многоядерных процессоров. – Вопросы радиоэлектроники, серия ЭВТ, Вып.3, 2011
3. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2005
4. Крейгон Х. Архитектура компьютеров и ее реализация. М.: Мир, 2004

### **Архитектура подсистемы памяти современных микропроцессоров**

Цель дисциплины:

представление передовых достижений в области архитектуры подсистемы памяти современных микропроцессоров и вычислительных комплексов на их основе, изучение особенностей организации, технологий проектирования и методов оптимизации.

Задачи дисциплины:

Задачами курса являются формирование знаний и проектных навыков в области:

- архитектуры подсистемы памяти высокопроизводительных микропроцессоров, определяющей принципы и технологии ускорения доступа в системную память, технологии организации многоуровневой иерархии памяти;
- технологии поддержки когерентности (актуальности копий) данных в многоядерных и многопроцессорных системах с общей памятью;
- принципов и типов организации виртуальной памяти, моделей виртуальной памяти современных высокопроизводительных микропроцессоров;
- моделей консистентности памяти и синхронизации процессов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- архитектуру подсистемы памяти современных микропроцессоров и технологии ее

оптимизации;

- особенности построения иерархии кэш-памяти многоядерных микропроцессоров;
- методы синхронизации доступа в память многоядерных и многопроцессорных вычислительных систем;
- технологии поддержки виртуальной памяти в современных микропроцессорах;
- аппаратные технологии виртуализации вычислительных ресурсов и реализации защищенных режимов.

Уметь:

- строить иерархию подсистемы памяти микропроцессора в зависимости от заданных требований;
- выбирать структуру и характеристики кэш-памяти для нахождения оптимального соотношения между временем доступа, пропускной способностью и площадью кэша.
- определять количество уровней таблицы страниц в зависимости от размера страницы и разрядностей адресных пространств;
- пользоваться семафорами для предоставления корректного доступа нескольких процессов к общим данным;
- строить таблицу переходов состояний для выбранного протокола когерентности;
- анализировать механизм когерентности на наличие гонок.

Владеть:

- навыками проектирования подсистемы памяти с учетом выбранных характеристик;
- навыками оптимизации подсистемы памяти микропроцессора для достижения минимального времени доступа;
- навыками верификации выбранного протокола когерентности.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Кэш-память современных микропроцессоров
- Виртуальная память и ее поддержка в современных микропроцессорах
- Организация доступа в распределенную общую память
- Виртуализация вычислительных ресурсов

Основная литература:

1. Крейгон Х. Архитектура компьютеров и ее реализация. М.: Мир, 2004
2. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2005
3. Волконский В.Ю. Исследования влияния подсистемы памяти на производительность рас-параллеленных программ / В.Ю.Волконский, А.В.Грабежной, Л.Е.Муханов, М.И.Нейман-заде // Вопросы радиоэлектроники. Серия ЭВТ – М; 2011 – Выпуск 3.
4. Столингс У. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. М., СПб, Киев, «Вильямс», 2002

### **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
- Общевоинская 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.

### **Интерфейсные модули современных микропроцессоров**

Цель дисциплины:

освоение студентами базовых знаний в области интерфейсных модулей современных микропроцессоров и вычислительных комплексов на их основе, изучение областей и особенностей применения, способов проектирования, методов верификации и тестирования, специфики реализации на базе различных технологий.

Задачи дисциплины:

- архитектуры интерфейсных модулей (ИМ) высокопроизводительных вычислительных средств, определяющей принципы и технологии взаимодействия их центральной процессорной части с широким спектром устройств внешнего поля (ввода-вывода), а также межмодульного взаимодействия в микропроцессоре и межмашинного взаимодействия между микропроцессорами одного или различных вычислительных модулей;
- методов проектирования ИМ на основе требований, предъявляемых стандартами,

архитектурой микропроцессоров (вычислительных комплексов) и спецификой их применения.

- принципов и инструментов верификации, исследования характеристик и тестирования интерфейсных модулей, обеспечения целостности и корректности пересылаемых ими данных.
- реализация интерфейсных модулей на различной технологической базе.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- стандарты современных шин ввода-вывода;
- современные интерфейсы межмодульного и межмашинного взаимодействия;
- о основные характеристики и применение интерфейсов ввода-вывода, межмодульного и межмашинного взаимодействия в структуре микропроцессорных систем;
- особенности реализации интерфейсов в различных исполнениях.

Уметь:

- анализировать поставленную задачу и требования к проекту и подготовить техническое задание;
- разработать структуру многокомпонентной микропроцессорной системы с указанием технических и программных средств;
- на основе анализа поставленной задачи спроектировать функциональную схему контроллера ввода-вывода или контроллера межмодульного (межмашинного) обмена;
- выбрать реализацию интерфейса;
- реализовать выбранное решение с использованием современных инструментов и САПР.
- создать и документировать аппаратный интерфейс контроллера ввода-вывода.

Владеть:

- современными инструментами проектирования многокомпонентных микропроцессорных систем и цифровых устройств ввода-вывода;
- методами и средствами оформления технической документации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Исторический очерк. Введение: в организацию компьютерных шин
- Шина PCI
- PCI-PCI мост

- Шина USB
- Интерфейсы устройств –накопителей данных
- Введение в современные в межмодульные и межмашинные интерфейсы
- Интерфейс PCI Express
- Интерфейс RapidIO
- Интерфейсы суперкомпьютеры

Основная литература:

1. Орлов С., Цилькер Б. Организация ЭВМ и систем: учебник для вузов, 2-е издание. СПб.: Питер, 2007. ISBN 5-94723-759-8.
2. Петров С. Шины PCI, PCI Express: Архитектура, дизайн, принципы функционирования. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. ISBN 5-94157-383-9.
3. Микропроцессоры и вычислительные комплексы семейства “Эльбрус”, Питер(Спб), 2012.
4. Колесниченко О.И., Шишигин И.С., Соломенчук В.Г. Аппаратные средства РС. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ISBN 978-5-9775-0432-4

### **История, философия и методология естествознания**

Цель дисциплины:

приобщить студентов к историческому опыту мировой философской мысли, дать ясное представление об основных этапах, направлениях и проблемах истории и философии науки, способствовать формированию навыков работы с предельными вопросами, связанными с границами и основаниями различных наук и научной рациональности, овладению принципами рационального философского подхода к процессам и тенденциям развития современной науки.

Задачи дисциплины:

- систематизированное изучение философских и методологических проблем естествознания с учетом историко-философского контекста и современного состояния науки;
- приобретение студентами теоретических представлений о многообразии форм человеческого опыта и знания, природе мышления, соотношении истины и заблуждения;

- понимание роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, умение различать исторические типы научной рациональности, знать структуру, формы и методы научного познания в их историческом генезисе, современные философские модели научного знания;
- знакомство с основными научными школами, направлениями, концепциями, с ролью новейших информационных технологий в мире современной культуры и в области гуманитарных и естественных наук;
- понимание смысла соотношения биологического и социального в человеке, отношения человека к природе, дискуссий о характере изменений, происходящих с человеком и человечеством на рубеже третьего тысячелетия;
- знание и понимание диалектики формирования личности, ее свободы и ответственности, своеобразия интеллектуального, нравственного и эстетического опыта разных исторических эпох.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- структуру естественных и социо-гуманитарных наук, специфику их методологического аппарата;
- соотношение принципов и гипотез в построении научных систем и теорий;
- основы современной научной картины мира, базовые принципы научного познания и ключевые направления междисциплинарных исследований;
- концепции развития науки и разные подходы к проблеме когнитивного статуса научного знания;
- проблему материи и движения;
- понятия энергии и энтропии;
- проблемы пространства–времени;
- современные проблемы физики, химии, математики, биологии, экологии;
- великие научные открытия XX и XXI веков;
- ключевые события истории развития науки с древнейших времён до наших дней;
- взаимосвязь мировоззрения и науки;

- проблему формирования мировоззрения;
- систему интердисциплинарных отношений в науке, проблему редукционизма в науке;
- теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях к естественным наукам;
- о Вселенной в целом как физическом объекте и ее эволюции;
- о соотношении порядка и беспорядка в природе, о проблемах нелинейных процессов и самоорганизующихся систем;
- динамические и статистические закономерности в природе;
- о роли вероятностных описаний в научной картине мира;
- принципы симметрии и законы сохранения;
- новейшие открытия естествознания для создания технических устройств;
- особенности биологической формы организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем;
- о биосфере и направлении ее эволюции.

#### Уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, гипотезы, доказательства, законы;
- применять методологию естествознания при организации конкретных исследований;
- дать панораму наиболее универсальных методов и законов современного естествознания.

#### Владеть:

- научной методологией как исходным принципом познания объективного мира;
- принципами выбора адекватной методологии исследования конкретных научных проблем;
- системным анализом;
- знанием научной картины мира;
- понятийным и методологическим аппаратом междисциплинарных подходов в науке.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Возникновение и развитие науки на Западе и на Востоке
- Методология научного и философского познания
- Современная философия о проблемах естественнонаучного знания
- Современная философия о проблемах естественнонаучного знания
- Современная философия о проблемах социального и гуманитарного знания
- Наука, религия, философия

- Проблема кризиса культуры в научном и философском дискурсе
- Наука и философия о природе сознания

Основная литература:

1. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 3. От Возрождения до Канта / С. А. Мальцева, Д. Антисери, Дж. Реале .— СПб. : Пневма, 2004, 2010 .— 880 с.
2. 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.
3. 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.
4. Западная философия от истоков до наших дней [Текст]: [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале; пер. с итал. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2004 .— Т. 3: От Возрождения до Канта. - 2004. - 880 с.
5. Философия [Текст] : Хрестоматия / сост. П. С. Гуревич .— М. : Гардарики, 2002 .— 543 с.
6. Философия науки [Текст] : учебник для магистратуры / под ред. А. И. Липкина ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2015 .— 512 с

### **Оптические информационные технологии**

Цель дисциплины:

ознакомление с физическими основами и применением современными оптических информационных технологий.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области взаимодействия излучения с веществом;
- приобретение теоретических знаний в области оптических информационных технологий;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и прикладных исследований в области оптических информационных.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные типы оптических информационных технологий (ОИТ);
- физические основы ОИТ;
- технические способы создания различных типов ОИТ;
- особенности и специфические черты ОИТ;
- области практического использования ОИТ.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- оценивать применимость различных типов ОИТ для решения конкретных задач;
- определять типы оптоволоконных датчиков для различных информационных систем;
- делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики.

Владеть:

- основными методами электродинамики сплошных сред;
- способами описания распространения электромагнитных волн в различных средах;
- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы и использования информации из баз знаний в Интернет;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Физические основы оптических.
- Лазерные ИТ.
- Оптоволоконные ИТ.
- Плазмонные ИТ.
- ИТ на основе метаматериалов.

Основная литература:

1. Оптические информационные технологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Астапенко; Мин-во образования и науки РФ; Московский физико-техн. ин-т(гос. ун-т) .— М : МФТИ, 2015 .— 182 с.



## Организация и управление технически сложными бизнес-системами

Цель дисциплины:

ознакомление с остроактуальными методологиями и практиками, международными стандартами в сфере описания, моделирования и разработки технически сложных бизнес-систем деятельности, организационных систем и архитектур предприятий (в соответствии с терминологией международного стандарта ИСО 15704 далее используется термин «архитектура предприятия»).

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний по тематике архитектура предприятия, управление архитектурой предприятия;
- приобретение практических навыков и компетенций в области описания и моделирования архитектуры предприятия;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и прикладных исследований в области системного анализа и моделирования архитектуры предприятия.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные компоненты методологии описания, анализа и моделирования архитектуры предприятия;
- методики и дорожные карты разработки и системной интеграции компонент архитектуры предприятия;
- жизненный цикл архитектуры предприятия, управление жизненным циклом;
- показательные практики и примеры решений;
- актуальные научные и прикладные задачи проблематике по теме курса
- современную научную проблематику по теме курса.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач в предметной области;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и практик;

- делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах.

Владеть:

- навыками освоения большого объема профильной курсу информации;

- навыками самостоятельной работы и использования информации из ресурсов Интернет;

- культурой постановки и проектирования задач по анализу, описания и разработке архитектур предприятия;

- навыками использование современных профильных тематике ИТ-инструментов;

- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в курс. Деятельность, её ценность и стоимость. Ключевые процессы экономической деятельности.
- Устройство бизнес-деятельности, бизнес-модели
- Устройство системы менеджмента, онтологические, архитектурные, математические, гибридные модели систем деятельности и систем менеджмента
- Менеджмент изменений, управление жизненным циклом систем деятельности
- Механизмы управления производственным поведением. Практикум «Интеграция решений» на примере технологических присоединений в сетевой энергетике.
- Инжиниринг
- Умное производство
- Техническое обслуживание и ремонты оборудования
- Системы менеджмента качества и бережливого производства
- Системы операционных улучшений
- Энергоменеджмент
- Конструктор систем умной деятельности

Основная литература:

1. Конструктор регулярного менеджмента [Текст] : учебное пособие и пакет мультимедийных приложений для вузов / под ред. В. В. Кондратьева .— М. : ИНФРА-М, 2011, 2013 .— 256 с.

## **Основы цифровой обработки сигналов**

Цель дисциплины:

изучение основ цифровой обработки сигналов (ЦОС).

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области цифровой обработки сигналов.
- приобретение теоретических знаний в области цифровой обработки сигналов, оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований ЦОС.
- приобретение навыков решения практических задач ЦОС.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия и методы цифровой обработки сигналов, математический аппарат анализа современных цифровых систем;
- экспериментальные основы реализации цифровых устройств.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач ЦОС;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки предельных параметров цифровых систем;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые области применения ЦОС, теоретические подходы и экспериментальные методики.
- получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;
- работать на современном, в том числе и уникальном экспериментальном оборудовании;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы в избранном научно-техническом направлении.
- культурой постановки и моделирования задач ЦОС;
- навыками грамотной обработки результатов эксперимента и сопоставления с теоретическими данными;
- навыками освоения большого объема информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Дискретизация аналоговых сигналов. Решение задач
- Дискретные преобразования Фурье. Решение задач
- Интерфейс ввода-вывода систем ЦОС реального времени. Решение задач.

Основная литература:

1. Основы цифровой обработки сигналов [Текст] : в 3 ч. : учеб. пособие для вузов / Ю. Романюк ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., перераб. — М. : МФТИ, 2007 .— Ч. 1 : Свойства и преобразования дискретных сигналов. - 2007. - 332 с.
2. Дискретное преобразование Фурье в цифровом спектральном анализе [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. А. Романюк ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Фед. агентство по образованию, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2007 .— 120 с.

### **Особенности реализации ОС Linux для архитектуры Эльбрус**

Цель дисциплины:

ознакомить слушателей с особенностями архитектуры «Эльбрус», требующими специальной поддержки со стороны операционной системы, то есть в ядре Linux и на уровне специализированных библиотек, а также - способами разработки драйверов специализированных контроллеров периферийных устройств.

Задачи дисциплины:

- формирование системного восприятия работы процессоров с архитектурой «Эльбрус» и контроллеров периферийных устройств с учетом особенностей их аппаратной реализации и необходимости дополнительной поддержки со стороны программного обеспечения (ядро Linux); системное восприятие позволяет спроектировать стандартные программные интерфейсы без внесения существенных изменений в архитектурно-независимую часть ядра операционной системы.
- освоение студентами принципов создания универсальных, удовлетворяющих принятым в мире

стандартам драйверов для контроллеров внешних устройств.

- освоение принципов построения и работы архитектурно-независимой части ядра Linux, знакомство студентов с методами перехода на новые версии ядра Linux.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- состав и назначение основных подсистем архитектурно-независимой части ядра Linux (планировщика, подсистемы памяти, файловых систем, планирования ввода-вывода,
- принципы взаимодействия архитектурно-зависимой и архитектурно-независимой частей ядра ОС,
- устройство и принципы использования механизмов синхронизации,
- основные особенности реализации ядра ОС реального времени,
- основные конвенции (де-факто стандарты) для взаимодействия драйверов устройств и архитектурно-зависимой части ядра ОС, принятые в Linux,
- принципы взаимодействия ядра Linux с программой начальной загрузки ( boot),
- особенности инициализации оборудования материнской платы из ядра ОС Linux для встраиваемых систем,
- основные особенности процессоров архитектуры «Эльбрус», отличающие ее от других архитектур, и требующие реализации дополнительной поддержки в архитектурно-независимой части ядра ОС.

Уметь:

- программировать драйвер простейшего устройства, обеспечивающего доступ к портам ввода-вывода общего назначения,
- программировать драйвер простейшего датчика температуры семейства LM63, являющегося клиентом шины I2C,
- моделировать различные тестовые нагрузки для тестирования драйверов, а также различных подсистем ядра (на примере подсистемы памяти, механизмов синхронизации),
- использовать программный симулятор для отладки ядра Linux архитектуры E2K.

Владеть:

- технологией разработки ядра Linux с использованием заплат (патчей),

- методами разработки универсальных драйверов периферийных устройств,
- средствами отладки и тестирования ядра ОС на архитектуре E2K (потактовый симулятор).

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Подсистемы ядра Linux
- Реальное время
- Драйверы
- Особенности архитектуры E2K и их поддержка в ядре ОС
- Перспективы развития ядра ОС для архитектуры «Эльбрус»

Основная литература:

1. «Микропроцессорные вычислительные комплексы с архитектурой "Эльбрус" и их программное обеспечение» Ким А.К., Волконский В.Ю., Груздов Ф.А., Михайлов М.С., Семенихин С.В., Слесарев, М.В., Фельдман В.М. , Вопросы радиоэлектроники, серия ЭВТ, Выпуск 3, 2009
2. «Оптимизация ядра ОС Linux для архитектуры «Эльбрус» с поддержкой NUMA» С.С. Гилязов, Е.М. Кравцунов, П.В. Пантелеев, «Вопросы радиоэлектроники» серия ЭВТ, выпуск 4, 2010.
3. «ОС Linux и режим реального времени» С.В.Семенихин, В.А.Ревякин, Л.И.Ананьев, Д.А.Костин, С.С.Гилязов, М.И.Харитонов, А.В.Ситников, Е.Н.Чернис, В.П.Лебедев, «Вопросы радиоэлектроники» серия ЭВТ, выпуск 3, 2009.
4. «Ядро Linux» Д.Бовет, М.Чезати, издательство БХВ-Петербург, 2007 г.

### **Построение оптимизирующего кода для VLIW-архитектур**

Цель дисциплины:

освоение студентами знаний в области устройства и разработки оптимизирующих компиляторов, изучение оптимизирующих преобразований и построителей аналитической информации, изучение базовых особенностей VLIW-архитектур и связанных с ними

оптимизирующих преобразований, ознакомление с технологиями разработки высокопроизводительных приложений.

Задачи дисциплины:

- потокового анализа программ на уровне промежуточного представления;
- потоковых оптимизирующих преобразований программ;
- оптимизирующих преобразований, использующих различные виды параллелизма в программах;
- оптимизирующих преобразований для VLIW-архитектур;
- технологий разработки высокопроизводительных приложений;
- динамической компиляции.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ принципы работы анализаторов потоков данных, управления, предикатов и критических путей;
- ☐ принципиальные особенности VLIW-архитектур;
- ☐ принципы работы современных оптимизирующих преобразований, используемых в компиляторах для VLIW-архитектур;
- ☐ особенности технологии динамической компиляции.

Уметь:

- ☐ преобразовывать промежуточное представление с разветвлениями управления в предикатную форму;
- ☐ анализировать исходную программу и находить в ней контекст для различных оптимизаций;
- ☐ строить аналитические структуры данных по предикатному промежуточному представлению;
- ☐ строить алгоритмы на аналитических структурах данных, используемых в оптимизирующем компиляторе;
- ☐ моделировать работу современных потоковых, цикловых и предикатных оптимизаций на промежуточном представлении.

Владеть:

- ▣ современными программными методиками, используемыми в оптимизирующих компиляторах;
- ▣ приемами организованной разработки и сопровождения крупного программного проекта;
- ▣ технологиями разработки высокопроизводительных приложений, такими как расширения языков высокого уровня, распараллеливание программ на потоки и задачи, использование профилирующих запусков программы.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Целочисленная арифметика
- Вещественная арифметика
- Скалярные микропроцессоры
- Суперскалярные микропроцессоры
- Переходы и прерывания.
- Мультитрединг
- Введение в архитектуру Intel Itanium
- Спекулятивное исполнение команд
- Предикаты
- Векторные расширения набора команд
- Векторные процессоры

Основная литература:

1. Паттерсон Д., Хеннесси Д. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем. – СПб.: Питер, 2012
2. Исаев М.В. Основные тенденции в архитектуре высокопроизводительных многоядерных процессоров. – Вопросы радиоэлектроники, серия ЭВТ, Вып.3, 2011
3. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2005
4. Крейгон Х. Архитектура компьютеров и ее реализация. М.: Мир, 2004

### **Проектирование сверхбольших интегральных схем на стандартных элементах**

Цель дисциплины:

освоение студентами основных понятий в области проектирования современных сложных



микропроцессорных систем на этапе физического полузаказного проектирования СБИС, изучение методов и особенностей проектирования с помощью САПР, специфики проектирования на базе различных технологий.

Задачи дисциплины:

- способов физического проектирования сложнофункциональных СБИС
- методов полузаказного проектирования СБИС на основе библиотек стандартных элементов и элементов памяти
- принципов и инструментов физического проектирования в области исследования характеристик проектируемых СБИС, обеспечения целостности и корректности пересылаемых ими данных.
- реализации СБИС на различной технологической базе.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- современные и перспективные методы проектирования и верификации СБИС;
- этапы полузаказного проектирования микросхем;
- основные этапы физического проектирования микросхем;
- основные инструменты проектирования и современную элементную базу.

Уметь:

- анализировать поставленную задачу и требования к проектируемой СБИС, с учетом технического задания;
- осуществлять физическое проектирование СБИС с учетом заданных характеристик, конструктивных и технологических ограничений;
- проводить расчеты и обосновывать оптимальность принятых решений;
- проводить синтез СБИС: перевод микросхемы с языка описания аппаратуры на физический уровень;
- реализовать топологию СБИС, с использованием САПР;
- реализовать размещение элементов СБИС;
- реализовать трассировку межблочных и межэлементных связей СБИС;

- выполнять весь спектр проверок предшествующий изготовлению.

Владеть:

- современными методами и средствами полуавтоматического проектирования СБИС в целом и основными методами физического проектирования в частности.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Обзор и анализ существующих методов проектирования СБИС.
- Физическое проектирование как этап проектирования СБИС.
- Современные средства автоматизации проектирования (САПР).
- Маршрут физического проектирования полуавтоматических цифровых СБИС.
- Современная элементная база. Создание вспомогательных характеристических библиотек элементов.
- Синтез СБИС — перевод из RTL описания в описание на уровне вентилях.
- Размещение элементов СБИС.
- Построение системы синхронизации СБИС.
- Трассирование межблочных и межэлементных связей СБИС.
- Физическая и формальная верификация СБИС.
- Методы расчета временных параметров, оценка быстродействия СБИС.
- Методы оценки и обеспечения надежности проектируемой СБИС. Расчет и методы снижения мощности.

Основная литература:

1. П. Хоровиц, У. «Хилл. Искусство схемотехники». М., Мир, 2012, 7-е изд.
2. Г. Джонсон, М. Грэхэм. «Конструирование высокоскоростных цифровых устройств: начальный курс черной магии.». Пер. с англ.-М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. ISBN 5-8459-0807-8.
3. Яннис Цивидис. «Эксплуатация и моделирование МОП-транзистора». 1999.
4. С.М.Саит, Х. Юсеф. «Автоматизация физического проектирования СБИС. Теория и практика» 1999 г.
5. А.Чандракасан, В. Дж. Боухил, «Проектирование высокопроизводительных микропроцессорных схем». 2001 г.
6. Джованни Де Мичелли. «Синтез и оптимизация цифровых схем». 1994 г.
7. Г.Д. Хахтел, Ф. Сомензи. «Алгоритмы логического синтеза и верификации». 2000г

## Русский язык как иностранный

Цель дисциплины:

формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на средне-продвинутом уровне B1+ (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности на русском языке, а также для дальнейшего самообразования.

Задачи дисциплины:

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать языковые единицы на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;
- социолингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии для поддержания успешного взаимодействия при устном / письменном общении;
- дискурсивная компетенция, т.е. умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;
- межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;
- компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☑ основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции России;
- ☑ достижения, открытия, события из области русской науки, культуры, политики, социальной жизни;
- ☑ фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности русского языка и его отличие от родного языка;
- ☑ особенности основных типов и некоторых жанров письменной и устной речи;
- ☑ особенности и различный формулы русского речевого этикета.

Уметь:

- ☑ понимать на слух содержание законченного по смыслу аудиотекста, в котором используются в основном эксплицитные способы выражения содержания, а допустимые имплицитные формы отличаются высокой частотностью и стандартностью моделей продуцирования смысла;
- ☑ достигать необходимых уровней понимания в различных сферах и ситуациях общения в соответствии с заданными параметрами социальных и поведенческих характеристик общения;
- ☑ понимать основное тематическое содержание, а также наиболее функционально значимую смысловую информацию, отражающую намерения говорящего;
- ☑ понимать семантику отдельных фрагментов текста и ключевых единиц, определяющих особенности развития тематического содержания;
- ☑ понимать основные социально-поведенческие характеристики говорящего;
- ☑ понимать основные цели и мотивы говорящего, характер его отношения к предмету речи и реципиенту, выраженные в аудиотексте эксплицитно;
- ☑ достигать определенных целей коммуникации в различных сферах общения с учетом социальных и поведенческих ролей в диалогической и монологической формах речи;
- ☑ организовывать речь в форме диалога, быть инициатором диалога-расспроса, используя развитую тактику речевого общения (начинать и заканчивать разговор в ситуациях различной степени сложности, вербально выражать коммуникативную задачу, уточнять детали сообщения собеседника);
- ☑ продуцировать монологические высказывания, содержащие: описание конкретных и абстрактных объектов; повествование об актуальных для говорящего событиях во всех видо-временных планах; рассуждения на актуальные для говорящего темы, содержащие выражение мнения, аргументацию с элементами оценки, выводы;

☒ достигать цели коммуникации в ситуации свободной беседы, где роль инициатора общения принадлежит собеседнику и где необходимо умение реализовать тактику речевого поведения, характерную для неподготовленного общения в рамках свободной беседы (преимущественно на социально-культурные темы);

☒ репродуцировать письменный и аудиотексты, демонстрируя умение выделять основную информацию, производить компрессию путем исключения второстепенной информации;

☒ продуцировать письменный текст, относящийся к официально-деловой сфере общения (заявление, объяснительная записка, доверенность, рекомендация и т.д.);

☒ осуществлять дистантное письменное общение, вести записи на основе увиденного и прочитанного с элементами количественной и качественной характеристики, оценки, с использованием типизированных композиционных компонентов (введение, развертывание темы, заключение);

☒ проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

Владеть:

☒ межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне B1+;

☒ социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;

☒ различными коммуникативными стратегиями;

☒ учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;

☒ стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;

☒ разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;

☒ Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Роль семьи в жизни человека и в современном обществе. Автобиография.
- Человек и общество. Выдающиеся личности.
- Человек и наука. Проблемы современного образования и науки.
- Национальные праздники и традиции. Свободное время.
- Художественная культура России.
- Человек и искусство.

- Человек и его профессия
- Научный прогресс и духовное развитие человечества.

Основная литература:

1. Аросева Т.Е., Рогова Л.Г., Сафьянова Н.Ф. Научный стиль речи: технический профиль: пособие по русскому языку для иностранных студентов. – М.: Русский язык. Курсы, 2012. – 312 с.
2. Хавронина С.А., Широченская А.И. Русский язык в упражнениях. – М.: Русский язык. Курсы, 2015. – 384 с.
3. Царёва Н.Ю. и др. Продолжаем изучать русский язык. Учебник, 3-е издание, исправл. – М.: Русский язык, 2002. – 234 с.

### **Сетевые технологии**

Цель дисциплины:

подготовка специалистов по современным сетям передачи данных.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых понятий, технологий и стандартов современных сетей передачи данных;
- получение практических навыков по проектированию и построению сетей передачи данных;
- получение практических навыков по инсталляции, настройке и управлению сетевого оборудованию на примере оборудования фирмы Cisco.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- базовые понятия, технологии и стандарты современных сетей передачи данных;
- терминологию, стандарты и протоколы локальных и глобальных сетей передачи данных;
- модели OSI и TCP/IP.

Уметь:

- проектировать и строить кабельные системы;

- настраивать сетевую маршрутизацию, коммутацию;
- использовать и настраивать виртуальные локальные сети;
- настраивать безопасность на сетевых устройствах;
- конфигурировать трансляцию адресов и портов;
- конфигурировать динамическую настройку параметров TCP/IP.

Владеть:

- навыками поиска и устранения неисправностей в сетях передачи данных;
- навыками по проектированию и построению сетей передачи данных;
- навыками по установке, настройке и управлению сетевого оборудованию на примере оборудования фирмы Cisco.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Рубежный контроль №1
- Управление файлами IOS
- Протокол OSPF с множеством областей
- Протокол EIGRP
- Поиск и устранение проблем на уровне
- Агрегация соединений
- Протокол связующего дерева
- DHCP
- Создание сетей малого и среднего размера
- Рубежный контроль №2
- Сетевые архитектуры
- Устранение неполадок в сети
- Мониторинг сети
- Обеспечение безопасности подключения Site-to-Site
- Решения широкополосного доступа
- Настройка последовательных соединений
- Подключение к глобальной сети WAN

Основная литература:

1. Уэндел Одом "Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA/CND2 200-101: маршрутизация и коммуникация" акад.изд.: Пер.с англ. - М.: ООО"И.Д.Вильямс", 2015. - 736 с.:ил. - Парал.тит.англ ISBN 978-5-8459-1907-6 ( рус.)

## Технологии и методы проектирования вычислительных модулей

Цель дисциплины:

ознакомление студентов с дорожными картами и прогнозами развития технологий изготовления и сборки элементной базы, освоение базовых знаний в области конструкторско-технологического проектирования вычислительных систем, а также методов проектирования вычислительных модулей.

Задачи дисциплины:

Задачами данного курса являются формирование знаний и проектных навыков в области:

- применения современных стандартов конструкций вычислительных систем общего и специального назначения, принципов компоновки модулей, размещения элементов и топологии соединений.
- современных и перспективных технологий сборки микросхем, методов совместного проектирования кристалла, корпуса СБИС и вычислительного модуля при высокой плотности трасс (HDI).
- технологий сборки электронных модулей и методов проектирования высокопроизводительных вычислительных систем (HPC).
- методов определения показателей надежности элементной базы и вычислительных модулей на ее основе согласно современным российским и международным стандартам (ГОСТ, JESD, IPC, EIA).
- критериев выбора и применения современных средств автоматизации проектирования для выполнения разработки вычислительной системы.
- выполнения этапов проектирования сложно-функциональных модулей, методов термомеханического и электромагнитного моделирования, инженерных расчетов.
- методов наладки и проведения испытаний вычислительных модулей, диагностики дефектов и причин отказов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- современные и перспективные технологии сборки микросхем и электронных модулей;



- принципы компоновки вычислительных модулей, современную элементную базу и требования к современным интерфейсам ввода-вывода, межмодульного и межмашинного взаимодействия;
- конструкции современных высокопроизводительных вычислительных систем (НРС);
- этапы проектирования вычислительных модулей, включая комплексную наладку, диагностику дефектов и причин отказов.

Уметь:

- анализировать поставленную задачу и требования к проекту вычислительного модуля и подготовить техническое задание;
- разработать функциональную схему вычислительного модуля с учетом заданных характеристик, конструктивных и технологических ограничений;
- проводить расчеты и обосновывать оптимальность принятых решений;
- реализовать электрическую схему и топологию вычислительного модуля с использованием САПР.
- подготовить конструкторскую документацию для изготовления.

Владеть:

- современными методами совместного проектирования кристалла, корпуса СБИС и вычислительного модуля;
- методами и средствами оформления технической документации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Стандарты и технологии
- Принятие проектных решений
- Реализация проектных решений

Основная литература:

1. М.В. Савельев. «Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ» М.: Высшая школа, 2001. ISBN 5-06-004038-0.
2. А. Медведев. «Печатные платы. Конструкции и материалы» М.: Техносфера, 2005. ISBN 5-94836-026-1.
3. Г. Джонсон, М. Грэхэм. «Конструирование высокоскоростных цифровых устройств:

- начальный курс черной магии.». Пер. с англ.-М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. ISBN 5-8459-0807-8.
4. П. Хоровиц, У. Хилл. «Искусство схемотехники». Пер. с англ.-Изд.6-е.-М.:Мир, 2003. ISBN 5-03-003395-5.
5. А. Медведев. «Сборка и монтаж электронных устройств» М.: Техносфера, 2007. ISBN 978-5-94836-131-4.
6. Стандарты IPC. URL: [www.ipc.org/4.0\\_Knowledge/4.1\\_Standards/SpecTree.pdf](http://www.ipc.org/4.0_Knowledge/4.1_Standards/SpecTree.pdf) Дата обращения 20.07.2012 г.

### **Технологии управления в режиме реального времени**

Цель дисциплины:

приобретение базовых знаний и развитие твердых навыков в технологиях управления производственными системами в режиме реального времени первого и второго поколений. Ответственное отношение обучаемого к дисциплине гарантирует ему овладение необходимыми знаниями об умной производственной компании, интегрированных операциях первого и второго поколений в режиме реального времени, центрах управления поиском, разведкой, бурением, разработкой и эксплуатацией в онлайн режиме, международных стандартах бурения, разработки и моделирования, особенности передачи геолого-промысловой информации с умной производственной компании с использованием спутниковой и оптоволоконных каналов связи, конструкции и физических основ оптоволоконных сенсоров.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области технологий управления производственными системами в режиме реального времени;
- приобретение теоретических знаний в области производственных информационных технологий;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и прикладных исследований в области технологий управления производственными системами в режиме реального времени.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- методы управления умными производственными системами;
- основные источники генерации метаобъёмов производственной информации в режиме реального времени;
- основные принципы и технологии управления умными производственными системами;
- определение умного производственного комплекса;
- синергетические эффекты от внедрения инновационных цифровых технологий;
- примеры умных производственных комплексов в РФ;
- перспективные тренды развития интегрированных операций.

Уметь:

- анализировать эффективность существующих систем умных производственных комплексов первого поколения в РФ и за рубежом и оценивать эффективность предлагаемых технологий управления в режиме реального времени;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику;
- демонстрировать возможности контроля осложняющих факторов на процесс эксплуатации умных производственных систем в режиме реального времени;
- применять в практической деятельности принципы рационального природопользования и защиты окружающей среды;
- использовать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области умных производственных систем первого и второго поколений;
- планировать и организовать применение умных технологий первого и второго поколений, интерпретировать результаты и делать выводы;
- использовать физико-математический аппарат для выполнения расчетных задач, а также задач аналитического характера, возникающих в процессе профессиональной деятельности;
- оценивать и внедрять для практического применения на производственных комплексах соответствующие умные технологии.

Владеть:

- способами внедрения инновационных технологий на сложных производственных комплексах;

- способами получения мета объёмов производственной информации о состоянии умных производственных систем первого и второго поколений;
- методологией анализа принимаемых решений и основами безопасности жизнедеятельности сложных производственных систем;
- оценками технологической эффективности работы умных производственных комплексов первого поколения;
- управлять качеством исходной производственной информации о состоянии объектов в режиме реального времени;
- использовать методы интегрированного моделирования процессов на умных производственных комплексах в режиме реального времени на высокопроизводительных вычислительных комплексах.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение.
- Определение и задачи управления производственными комплексами
- Информационно-коммуникационные и технологии в режиме реального времени.
- Интегрированное моделирование и проектирование производственных систем в режиме реального времени (РРВ).
- Производственный инструментарий для мониторинга, контроля и управления процессами в РРВ.
- Управление бурением в РРВ.
- Управление умной скважиной в РРВ
- Управление разработкой умного месторождения в РРВ
- Пластовые нанороботы и бионанороботы
- Управление добычей нефти и газа в РРВ
- Умное управление внутри промысловой системой сбора и подготовки углеводородов в РРВ.
- Управление умным транспортом в РРВ.
- Экомониторинг производственных процессов в РРВ.
- Управление производственными активами в РРВ
- Стандарты нефтегазовых данных
- Высокопроизводительный вычислительный комплекс, СУ управления базами данных, 3 D визуализация производственных процессов и передача метаданных в РРВ.

Основная литература:

1. Технология управления в режиме реального времени [Текст] : в 2 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для вузов / С. Н. Гаричев, Н. А. Ерёмин ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос.

унт) .— М. : МФТИ, 2015 .— 196 с.

2. Технология управления в режиме реального времени [Текст] : в 2 ч. Ч. 2 : учеб. пособие для вузов / С. Н. Гаричев, Н. А. Ерёмин ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. унт) .— М. : МФТИ, 2015 .— 312 с.

## **Цифровая обработка сигналов**

Цель дисциплины:

изучение методов цифровой обработки сигналов (ЦОС).

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний по методам ЦОС, относящимся к фундаментальным операциям - цифровой фильтрации и спектрального анализа сигналов;
- приобретение теоретических знаний в области цифровой фильтрации и спектрального анализа сигналов, приобретение навыков решения практических задач ЦОС.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- методы реализации фундаментальных операций ЦОС;
- цифровой фильтрации и спектрального анализа сигналов, многоскоростной обработки.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач ЦОС;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки предельных параметров цифровых систем;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые области применения ЦОС, теоретические подходы и экспериментальные методики.
- получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;
- работать на современном, в том числе и уникальном экспериментальном оборудовании;

- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы в избранном научно-техническом направлении.
- культурой постановки и моделирования задач цифровой фильтрации и спектрального анализа сигналов в пакете программ MATLAB;
- навыками грамотной обработки результатов эксперимента и сопоставления с теоретическими данными;
- навыками освоения большого объема информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Цифровой спектральный анализ (ЦСА) сигналов. Решение задач
- Цифровая фильтрация сигналов. Решение задач.
- Многоскоростная обработка сигналов. Решение задач

Основная литература:

1. Цифровая обработка сигналов [Текст] = Discrete-Time Signal Processing : [ учеб. пособие для вузов] / А. Оппенгейм, Р. Шафер ; пер. с англ. под ред. С. Ф. Боева .— 3-е изд., испр. — М. : Техносфера, 2012 .— 1048 с.
2. Цифровая обработка сигналов [Текст] : учебное пособие для вузов / А. Б. Сергиенко .— СПб. : Питер, 2005 .— 604 с.