

03.04.01 Прикладные математика и физика

Очная форма обучения, 2016 года набор

Аннотации рабочих дисциплин

Введение в теорию групп

Цель дисциплины:

Данный курс ставит своей целью изучение важнейшего раздела высшей математики: математической теории групп, лежащей в основе теории симметрии. В курсе будут затронуты два основных подраздела теории групп:

1. Алгебраическая теория групп – более абстрактная и математическая часть теории (группы перестановок, матричные группы, группы и алгебры Ли, и т.д.);
2. Теория представлений групп – часть теории, имеющая более тесную связь с приложениями (представления конечных групп, представления групп Ли и алгебр Ли, и т.д.).

Данный курс опирается на общие понятия, конструкции и теоремы, излагаемые в курсах общей физики, высшей математики и теоретической физики.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с основными понятиями и идеями в этой области, с постановкой задач и подходами к их решениям. Предполагается, что прослушав этот курс, студенты смогут читать и понимать текущую научную периодику в этой области.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- смежные классы;
- теорема Лагранжа;
- действие группы на множестве;
- формула для длины орбиты;
- бернсайда;
- классы сопряженных элементов;

- классы сопряженных элементов в группе перестановок;
- диаграммы Юнга;
- гомоморфизмы групп;
- представления групп;
- теория характеров;
- понятие многообразия;
- непрерывные группы и алгебры Ли.

Уметь:

- пользоваться развитыми в рамках дисциплины методами исследования, решать задачи по темам дисциплины.

Владеть:

- математическим и понятийным аппаратом и методами исследований, составляющими содержание дисциплины.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные понятия.
- Смежные классы. Теорема Лагранжа. Действие группы на множестве. Формула для длины орбиты. Формула Бернсайда. Классы сопряженных элементов.
- Классы сопряженных элементов в группе перестановок. Диаграммы Юнга.
- Гомоморфизмы групп. Нормальные подгруппы. Фактор-группа. Теорема о гомоморфизме. Простые группы. Прямое произведение групп.
- Представления групп. Основные свойства представлений. Приводимые и неприводимые представления. Леммы Шура.
- Теория характеров неприводимых представлений. Основные свойства неприводимых представлений.
- Понятие многообразия. Непрерывные группы и алгебры Ли. Основные примеры: группа $SU(2)$, группа вращений $SO(3)$.
- Гомоморфизм $SU(2)$ в $SO(3)$. Матрицы Паули.
- Конечномерные представления $SU(2)$ и $SO(3)$.
- Прямое произведение конечномерных представлений группы $SU(2)$ и его разложение в прямую сумму неприводимых.

Основная литература:

1. Кострикин А.И. «Введение в алгебру, ч.3, Основные структура алгебры», Издательство: МЦНМО, 2009.

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 прикryтия 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

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;

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.

История, философия и методология естествознания

Цель дисциплины:

Приобщить студентов к историческому опыту мировой философской мысли, дать ясное представление об основных этапах, направлениях и проблемах в 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:

- Введение. Античная наука и античная философия. Средневековая европейская наука. Научная революция нового времени.
- Рационалистическое направление в теории познания
- Традиция английского эмпиризма в теории познания.
- Кантовское решение проблемы познания. Трактровка познания в неокантианстве. Диалектическая логика посткантовской немецкой философии
- Проблемы эмпиризма и критическая философия И. Канта.
- Позитивизм.
- Основные положения и проблемы позитивизма.
- Позитивистская структура науки и ее альтернативы.
- Логическая критика позитивизма. Критический рационализм К. Поппера.
- Историческая критика позитивизма. Исторический подход в философии науки.
- Познание как философская проблема.
- Концепции истины.
- Метод дедукции и понятие интеллектуальной интуиции, "истины факта" и „истины разума“.
- Структура естественно-научного знания.
- Модель глобального эволюционизма.
- Науки о живом.
- Современная философия о проблемах естественно-научного знания.

- Номотетические и идиографические науки. Феноменология и герменевтика как методология социально-гуманитарных наук.
- Номотетические и идиографические науки. Феноменология и герменевтика как методология социально-гуманитарных наук.
- Современная философия о проблемах естественно-научного знания. Философские проблемы теории относительности и квантовой механики
- Философские проблемы математики и информатики
- Взаимоотношение науки и техники. Философия техники.
- Структурализм и постструктурализм как методология социально-гуманитарных наук.
- Путь от “фюсис” античности — к “природе” и “материи” Нового Времени.
- Синергетика. Особенности наук о живом.
- Философия эксперимента. Современные споры о реализме и конструктивизме.
- Социология науки
- Взаимоотношение религии, философии и науки в средние века и наши дни.
- Современная философия о проблемах социального и гуманитарного знания.
- Наука, религия, философия. Проблема соотношения.
- Проблема кризиса культуры в научном и философском дискурсе.
- Понятие «кризиса европейской культуры»: проблемы и дискуссии и его связь с антисциентизмом.
- Рационализм эпохи Просвещения и иррационализм Новейшего времени
- Наука и философия о природе сознания.
- Реальное и идеальное, их взаимосвязь.
- Взаимоотношение сознания, бессознательного и языка.

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
7. Бессонов Б. История и философия науки. Учебное пособие. – М.: Юрайт, 2014.

8. Губин В.Д., Сидорина Т.Ю., Филатов В.П. Философия. – М., 2001.
9. История философии. Запад – Россия – Восток. Книги 2–4. / Под ред. Н. Мотрошиловой. – М., 2012.
10. Реале Дж. и Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней. Тт. 1–4. – СПб., 1994–1997.
11. Рассел Б. История западной философии и ее связи с политическими и социальными условиями от античности до наших дней (Издание 3-е, исправленное) Новосибирск, 2001
12. Семенов Ю.И. Введение в науку философии. В 6-ти книгах. – М., 2013.
13. Семенов Ю.И. Философия истории от истоков до наших дней: Основные проблемы и концепции. – М., 1999.
14. Сербиненко В.В. Русская философия. М., 2005.
15. Современная западная философия. Словарь. – М., 1991.
16. Соколов В.В. Средневековая философия. – М., 1979.
17. Философия науки / Под ред. А.И. Липкин. – М., 2007, 2014.

Обработка изображений

Цель дисциплины:

Изучение современных алгоритмов интеллектуального анализа и обработки изображений.

Задачи дисциплины:

- изучение моделей формирования, представления и искажения изображений;
- освоение математического аппарата обработки изображений;
- освоение основных алгоритмов цифровой обработки, восстановления, анализа, классификации и распознавания изображений.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- методологию и терминологию дисциплины;
- механизмы формирования, представления и искажения изображений;
- принципы построения алгоритмов обработки изображений;
- стандартные методы синтеза, восстановления, анализа, классификации и распознавания изображений.

Уметь:

- применять на практике изученные подходы и алгоритмы;
- разрабатывать и программировать специализированные алгоритмы обработки данных.

Владеть:

- навыком освоения большого объема информации;
- навыками постановки научно-исследовательских задач и навыками самостоятельной работы.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Анализ изображений.
- Введение в обработку изображений.
- Восстановление изображений.
- Обработка изображений.
- Формирование и представление изображений.

Основная литература:

1. Цифровая обработка изображений [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Б. Яне ; пер. с англ. А. М. Измайловой .— М. : Техносфера, 2007 .— 584 с.
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2006. - 615 с.
3. Яне Б. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2007. - 584 с.
4. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. В 2-х т. М.: Мир, 1982. - 790 с.

Общая химия

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний основных понятий и законов химии, способности применять полученные знания на практике;

- понимание сути химических превращений, зависимости свойств элементов и их соединений от положения в периодической системе Д.И. Менделеева;
- овладение навыками выполнения химического эксперимента, работы с химическими реагентами, лабораторным оборудованием и приборами.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов химии;
- приобретение навыков постановки и проведения лабораторных исследований;
- умение описывать результаты опытов и делать выводы;
- способность применять теоретические знания в практической деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные закономерности химических процессов;
- структуру периодической системы элементов (ПСЭ) Д.И. Менделеева и вытекающие из нее основные характеристики элемента (Э) и его соединений: заряд ядра и электронную формулу атома, возможные валентности, возможные степени окисления, характер изменения радиуса, электроотрицательности, химических свойств элементов и их соединений по группам и периодам ПСЭ;
- правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.

Уметь:

- использовать периодическую систему элементов для описания химических и физико-химических свойств элементов и их соединений;
- использовать полученные знания при выполнении лабораторных работ, решении задач и обсуждении теоретических вопросов;
- анализировать полученные в ходе лабораторной работы данные и делать правильные выводы ;
- выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения поставленных экспериментальных задач ;
- критически оценивать применимость рекомендованных методик и методов.

Владеть:

- навыками проведения химического эксперимента, формулирования выводов, организации рабочего места, сборки несложных приборов;
- методами статистической обработки полученных количественных результатов и составления уравнений химических реакций.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Строение атома
- Химическая связь
- Координационные соединения
- Энергетика химических процессов
- Химическая кинетика и равновесие
- Растворы
- Равновесие в гетерогенных системах
- Обзор свойств химических соединений

Основная литература:

1. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник для вузов / Н. С. Ахметов .— 7-е изд., стереотип. — М. : Высшая школа, 2009 .— 743 с.
2. Практический курс общей химии [Текст] = учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Прикладные математика и физика" / М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) ; [В. В. Зеленцов и др.] .— 4-е изд., испр. и доп. — М. : МФТИ, 2012 .— 305 с.

Оптические информационные технологии

Цель дисциплины:

Целью курса является 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:

– В.А.Астапенко. Оптические информационные технологии Учебное пособие. Изд. МФТИ, Москва, 2015 г., 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. В.В. Кондратьев. Управление архитектурой предприятия (Конструктор регулярного

менеджмента). Учебное пособие.-М.: ИНФРА-М, изд. второе доработ. и доп., 2015.

2. Повышение доступности энергетической инфраструктуры. Учебное пособие. / Под ред. В.В. Кондратьева.-М.: ИНФРА-М, 2013. В свободном доступе на LMS курса.

Основы проектирования на FPGA

Цель дисциплины:

- освоение студентами основ проектирования на FPGA (Field-Programmable Gate Array).

Задачи дисциплины:

- фундаментальная подготовка студентов в области проектирования на FPGA;
- формирование подходов к выполнению самостоятельных исследований студентами в области проектирования на FPGA.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- особенности построения систем ЦОС, предназначенных для реализации в FPGA;
- методы разработки и верификации HDL описания систем ЦОС;
- способы отладки систем ЦОС в FPGA.

Уметь:

- строить математические модели систем ЦОС, подходящие для реализации на FPGA;
- описывать модели на HDL, верифицировать их с помощью моделирования;
- реализовывать полученные модели в FPGA.

Владеть:

- навыком освоения большого объема информации;
- навыками постановки научно-исследовательских задач и навыками самостоятельной работы.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение.
- Базовые элементы схемотехники.
- Проектирование.
- Основные сведения об устройстве FPGA.
- Основные вопросы дизайна с использованием HDL.
- Верификация.
- Маршрут проектирования систем ЦОС в современных средствах САПР под FPGA.

Основная литература:

1. Clive Maxfield. The Design Warrior's Guide to FPGAs: Devices, Tools and Flows. 2004. – 542 с.
2. IEEE Standard Verilog® Hardware Description Language.
3. System Verilog 3.1a Language Reference Manual.
4. IEEE Standard VHDL Language Reference Manual.
5. Williams J. Digital VLSI Design with Verilog: A Textbook from Silicon Valley Technical Institute. Dordrecht: Springer, 2008. - 436 с.

Основы статистического моделирования и исследование зависимостей

Цель дисциплины:

Дать представление об основных современных методах прикладной математической статистики и способах ее применения для решения прикладных задач анализа и обработки данных.

Задачи дисциплины:

- изучение основных методов прикладной математической статистики;
- практическое применение основных методов прикладной математической статистики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные методы прикладной математической статистики и возможности их практического использования;

- численные алгоритмы, реализующие изученные методы прикладной математической статистики.

Уметь:

- применять на практике методы прикладной математической статистики и/или разрабатывать их модификации для решения поставленных задач;

- писать программы, реализующие алгоритмические процедуры анализа и обработки данных, на языке системы MatLab.

Владеть:

- навыком освоения большого объема информации;

- навыками постановки научно-исследовательских задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Методологические основы прикладной математической статистики
- Основы теории статистических выводов
- Статистические модели и методы
- Примеры применения методов прикладной математической статистики

Основная литература:

1. Исследование операций [Текст] :Задачи, принципы, методология : учеб. пособие для вузов / Е. С. Вентцель .— 3-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2004 .— 208 с.

2. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. Springer, 2001. - 533 p.

3. Wasserman L. All of statistics. A concise course in statistical inference. Springer, 2004. - 442 p.

4. Bishop C.M. Pattern recognition and machine learning. Springer, 2006. - 101 p.

5. David Mackay J.C. Information theory, inference, and learning algorithms. Cambridge, 2007. -640 p.

6. Grimmett G., Stirzaker D. Probability and Random Processes. Oxford University Press, 2001. - 448 p.

7. Forrester A., Sobester A., Keane A. Engineering Design via Surrogate Modelling. A Practical

Guide. Wiley, 2008. - 228 p.

8. Lee J.A., Verleysen M. Nonlinear Dimensionality Reduction. Springer, 2007. - 328 p.

9. Wang G.G., Shan S. Review of Metamodeling Techniques in Support of Engineering Design Optimization // Journal of Mechanical Design. 2007. Vol. 129. № 4. P. 370-380.

10. Deconinck, Periaux, Giannakoglou (eds.). Optimization method and tools for multicriteria/multidisciplinary design. Applications to aeronautics and turbomachinery // Von Karman Institute for Fluid Dynamics. Lecture Series 2004-07. 2004.

Основы цифровой обработки сигналов

Цель дисциплины:

Цель курса – 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. Видеолекции на сайте МФТИ <http://lectoriy.mipt.ru>
- Романюк Ю.А. «Основы цифровой обработки сигналов» в 2014г.
- Романюк Ю.А. «Цифровая обработка сигналов» в 2015г.
2. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. – СПб.: Питер, 2013 г.
3. Романюк Ю.А. Основы цифровой обработки сигналов. Учебное пособие. Часть 1. Издание второе, переработанное. М. 2007г.
4. Романюк Ю.А. Дискретное преобразование Фурье в цифровом спектральном анализе. Учебное пособие. М. 2007 г.

Рентгеноструктурный анализ. Дополнительные главы

Цель дисциплины:

Практикум предназначен для ознакомления студентов с основными принципами дифракционного анализа атомной структуры кристаллических материалов. Лабораторные работы дают необходимые навыки в методах структурного анализа: определение постоянных решетки, ориентации кристаллов, фазового и элементного состава образцов.

Задачи дисциплины:

Задача курса - познакомить студентов с основными понятиями и идеями в этой области, с постановкой задач и подходами к их решениям. Предполагается, что усвоив материал практикума, студенты смогут читать и понимать текущую научную периодику в этой области и самостоятельно решать задачи структурного анализа.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные методы рентгеноструктурного анализа;
- основные методы электронной микроскопии;
- теорию дифракции электронов на кристаллических и аморфных материалах.

Уметь:

- устанавливать ориентацию монокристаллического образца;
- определять параметры решетки кристаллической структуры;
- готовить образец для съемки, заряжать камеру, проводить съемку, обрабатывать дебаеграммы, проводить расчет интенсивностей дебаевской дифракции для заданной структуры;
- определять точечную и пространственную группы симметрии.

Владеть:

- методом Дебая для определения параметров решетки и идентификации кристаллических фаз;
- методом Лауэ для установления ориентации монокристаллического образца
- методом качания для определения периодов идентичности монокристалла и определением

типа решетки Бравэ;

- компьютерной обработкой спектров;
- идентификацией кристаллических фаз с использованием базы данных ICDD;
- методом сканирующей электронной микроскопии.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Рентгенографические методы исследования материалов. Метод Дебая. Метод Лауэ. Метод качания.
- Порошковая дифрактометрия. Прецизионное определение параметров решетки кристаллической структуры. Определение размера частиц и микронапряжений в материале.
- Монокристалльный структурный анализ. Определение параметров решетки и пространственной группы симметрии кристалла.
- Электронография. Дифракция электронов на кристаллических и аморфных материалах.
- Сканирующая электронная микроскопия. Микрозондовый рентгеноспектральный анализ.
- Рентгенфазовый анализ при регистрации дифракционной картины на пленку.
- Рентгеновская порошковая дифрактометрия: количественный фазовый анализ.
- Рентгеновская порошковая дифрактометрия: количественный фазовый анализ.
- Рентгеновская порошковая дифрактометрия: определение размера зерен, измерение параметров кристаллической решетки твердых тел.
- Рентгенография монокристаллов. Рентгенографические методы Лауэ и качания.
- Рентгеноструктурный анализ: определение параметров решетки, пространственной группы симметрии и атомной структуры кристалла простого вещества.
- Рентгеноструктурный анализ: применение функции Паттерсона и прямых методов расшифровки структур.
- Электронография. Дифракция электронов: получение и индицирование электронограмм, определение параметров решетки кристалла.
- Сканирующая электронная микроскопия: микрозондовый рентгеноспектральный анализ и исследование структуры поверхности.

Основная литература:

1. Я. С. Уманский, Рентгенография металлов, - М.: Metallurgizdat, 1960 и издания последующих лет.
2. А. Гинье, Рентгенография кристаллов, - М.: Физматиздат, 1961.

Сетевые технологии

Цель дисциплины:

Цель курса – 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 инсталляции, 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 2
- 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. Учебные материалы размещены на сервере и доступны студентам по сети.
2. Уэнделл Одом. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2 200-101. Маршрутизация и коммуникация. Издательство "Вильямс". 2015. ISBN 978-5-8459-1907-6, 978-1-15871-4488-2.

Современные проблемы естествознания и устойчивого развития.

Теоретическая физика

Цель дисциплины:

дать студентам знания, необходимые для описания различных физических явлений в области электродинамики сплошных сред и методы построения соответствующих математических моделей. Показать соответствие системы уравнений Максвелла, положенных в основу электродинамики, существующим экспериментальным данным. Дать практические навыки, позволяющие понять адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению и определить область её применимости.

Задачи дисциплины:

- обучить студентов основам макроскопической электродинамики сплошных сред;
- овладеть математическим аппаратом электродинамики сплошных сред;
- изучить способы описания электромагнитных полей в конденсированных средах;
- освоить основные методы решения задач электродинамики сплошных сред.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- постулаты и принципы электродинамики сплошных сред;
- уравнения Максвелла, физические свойства проводящих, диэлектрических, магнитных и сверхпроводящих сред;
- методы и приближения, используемые для макроскопического описания электромагнитных полей в конденсированных средах.

Уметь:

- применять постулаты и принципы электродинамики сплошных сред для описания электромагнитных полей в конкретных конденсированных средах;
- пользоваться математическими методами электродинамики сплошных сред для решения физических задач;

Владеть:

- основными методами математического аппарата электродинамики сплошных сред;
- навыками теоретического анализа физических проблем, связанных с электрическими и магнитными свойствами конденсированных сред.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Магнитостатическое поле .
- Рэлеевское рассеяние
- Взаимодействие частиц с веществом
- Квазистационарное поле
- Магнитные среды .
- Постоянный ток
- Рассеяние электромагнитных волн в среде
- Электромагнитное поле в среде
- Электростатическое поле

Основная литература:

1. Теоретическая физика [Текст] : в 10 т. Т. 8 : Электродинамика сплошных сред : учеб. пособие для ун-тов / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц .— М. : Наука, 1992, 2001, 2003, 2005 .— 662 с.
2. Сборник задач по электродинамике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Батыгин, И. Н. Топтыгин ; под ред. М. М. Бредова .— 3-е изд., испр. — М. : Регулярная и хаотическая динамика, 2002 .— 640 с.
3. Гинзбург В.Д.. Теоретическая физика и астрофизика. ☐ М.: Наука, 2001.
4. Джексон Дж. Классическая электродинамика. ☐ М.: Мир, 1965.
- 5 Батыгин В.В., Топтыгин И.Н.. Сборник задач по электродинамике. ☐ М.-Ижевск: РХД, 2002.
6. Ахиезер А.И., Барьяхтар В.Г., Пелетминский С.В. Спиновые волны. ☐ М.: Наука, 1967.

Теоретические основы беспроводной связи

Цель дисциплины:

– освоение студентами основ теории беспроводной связи.

Задачи дисциплины:

- фундаментальная подготовка студентов в области теории беспроводной связи;
- формирование подходов к выполнению самостоятельных исследований студентами в области теории беспроводной связи.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- структуру цифровых беспроводных систем передачи данных;
- основы теории дискретных сигналов и каналов связи;
- основы теории кодов, исправляющих ошибки;
- методы каскадного построения и декодирования сложных сигналов;

- сигналы и коды в системах с временным, частотным и кодовым разделением;
- кодирование в системах со случайным множественным доступом.

Уметь:

- оценивать вероятностные и энергетические характеристики сигнально-кодовых конструкций;
- оценивать сложность реализации кодирования и декодирования сложных сигналов;
- проводить компьютерное моделирование функциональных блоков беспроводных систем передачи данных.

Владеть:

- навыком освоения большого объема информации;
- навыками постановки научно-исследовательских задач и навыками самостоятельной работы.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Общая структура цифровых беспроводных систем передачи данных. Источники, кодеры источников, каналы, декодеры каналов, преобразование частот.
- Искажения сигналов и помехи, источники и характеристики помех (шумов). Формирование спектра сигналов, пропускная способность каналов.
- Элементы теории дискретных сигналов и каналов связи. Физически реализуемые сигналы, частотное представление сигналов.
- Дискретное преобразование Фурье. Дискретная модуляция: АМ, ЧМ, ФМ, КАМ.
- Импульсная реакция и частотная характеристика дискретного канала. Аддитивный и мультипликативный шум, многолучевое распространение сигналов, Доплерово смещение.
- Модели каналов беспроводной связи.
- Основы помехоустойчивого кодирования. Коды, исправляющие ошибки: построение, декодирование и модификации кодов, границы скорость-расстояние, спектры расстояний.
- Циклические коды: построение, свойства и декодирование. Исправление пакетов ошибок.
- Сверточные коды. Представление кодов с помощью графов. Алгоритм декодирования Витерби.
- Алгоритм декодирования по максимуму апостериорной вероятности. LDPC коды. Итеративные алгоритмы декодирования.
- Каскадные кодовые конструкции. Итеративные и каскадные коды (Форни), теорема о кодовом расстоянии, коды Юстессена.
- Обобщенные каскадные коды Блоха-Зяблова, системы вложенных кодов.
- Декодирование каскадных кодов, вероятность ошибки. TURBO коды: построение и декодирование.
- Сигнально-кодовые конструкции (кодовая модуляция). Вложенные системы сигналов в евклидовой метрике.

- Каскадное построение сложных сигналов. Сигнально-кодовые конструкции MLCM, TCM, VTCM.
- Обобщенное каскадное построение сложных сигналов.
- Пространственно-временные сигнально-кодовые конструкции.
- Структура модемов беспроводной системы связи.
- Синхронизация дискретных сигналов и кодов. Синхронизация тактовая, ФАПЧ, скремблирование. Синхронизация кодовых слов, коды с самосинхронизацией.
- Системы с последовательной передачей элементарных сигналов. Элементарные сигналы с дискретной модуляцией, согласование с каналом.
- Выравнивание и измерение импульсной характеристики канала. Адаптивное выравнивание канала.
- Системы с параллельной передачей элементарных сигналов (OFDM). Системы ортогональных поднесущих с дискретной модуляцией.
- Циклический префикс и согласование с каналом.
- Измерение «частотной характеристики» канала и коррекция искажений.
- Адаптивное слежение за характеристикой канала.
- Демодуляция поднесущих. Обнаружение и коррекция Допплера смещения.
- Системы множественного доступа. Системы с временным и частотным разделением, OFDMA. Системы с (пространственно-временным) кодовым разделением.
- Частотно-временные матрицы кодирования для защиты от преднамеренных помех подавления и имитации.
- Сложность реализации некоторых элементов систем передачи и хранения. Сложность кодирования линейных блоковых и сверточных кодов.
- Сложность некоторых алгоритмов декодирования.
- Сложность декодера Витерби и декодирования по максимуму апостериорной вероятности.
- Быстрое преобразование Фурье: алгоритмы и сложность.
- Цифровые фильтры: алгоритмы и сложность.

Основная литература:

1. Габидулин Э.М., Пилипчук Н.И. Лекции по теории информации. М.: МФТИ, 2007. - 214 с.
2. Галлагер Р. Теория информации и надежная связь. М.: Сов. Радио, 1974. - 720 с.
3. Сагалович Ю.Л. Введение в алгебраические коды // Учебное пособие. М.: ИППИ РАН, 2014. – 310 с.
4. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. М.: Мир, 1986. - 576 с.
5. Блейхут Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов. М.: Мир, 1989. - 248 с.
6. Габидулин Э.М., Афанасьев В.Б. Кодирование в радиоэлектронике. М.: Радио и связь, 1986. - 176 с.
7. Касами Т., Токура Н., Ивадари Е., Инагаки Я. Теория кодирования. М.: Мир, 1978. - 574 с.
8. Proakis J.G. Digital Communications. 3th edition. McGraw-Hill Science, 1995. - 936 p.

9. Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение. М.: Техносфера, 2005. - 320 с.

Теория оптимизации

Цель дисциплины:

Освоение студентами основ теории оптимизации.

Задачи дисциплины:

- фундаментальная подготовка студентов в области теории оптимизации;
- формирование подходов к выполнению самостоятельных исследований студентами в области теории оптимизации.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- принцип Лагранжа получения необходимых условий в различных экстремальных задачах с ограничениями;
- принципы двойственности для выпуклых объектов (множеств, функций, экстремальных задач);
- постановки задач оптимального восстановления линейных функционалов и операторов на классах элементов по неточной информации о самих элементах и их связь с соответствующими двойственными задачами.

Уметь:

- выписывать, опираясь на принцип Лагранжа, необходимые условия экстремума в произвольной задаче с ограничениями;
- решать задачи математического и выпуклого программирования, вариационного исчисления и оптимального управления.

Владеть:

- навыком освоения большого объема информации;

- навыками постановки научно-исследовательских задач и навыками самостоятельной Работы.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные идеи и методы теории экстремума и выпуклого анализа. Аппарат теории экстремума.
- Экстремальные задачи без ограничений.
- Принцип Лагранжа для конечномерных экстремальных задач с ограничениями.
- Принцип Лагранжа для задач вариационного исчисления.
- Принцип Лагранжа для задач оптимального управления.
- Выпуклые множества и выпуклые функции.
- Теоремы отделимости.
- Субдифференциальное исчисление.
- Двойственность в выпуклом анализе.
- Принцип Лагранжа для выпуклых экстремальных задач.
- Задачи оптимального восстановления линейных функционалов и операторов по неточной информации. Предварительные сведения.
- Общие результаты о восстановлении линейных функционалов по неточной информации.
- Задачи интерполяции, экстраполяции, дифференцирования, интегрирования и др.
- Оптимальное восстановление функций и их производных по неточно заданному спектру.
- Оптимальное восстановление решений дифференциальных уравнений по неточным исходным данным.

Основная литература:

1. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. Изд-е 3-е. М.: Физматлит, 2007. - 406 с.
2. Магарил-Ильяев Г.Г., Тихомиров В.М. Выпуклый анализ и его приложения. Изд-е 3-е. М.: УРСС, 2011. - 176 с.
3. Арутюнов А.В., Магарил-Ильяев Г.Г., Тихомиров В.М. Принцип максимума Понтрягина. Доказательство и приложения. М.: Факториал Пресс, 2006. - 144 с.
4. Галеев Э.М., Зеликин М.И., Конягин С.В., Магарил-Ильяев Г.Г., Осмоловский Н.П., Протасов В.Ю., Тихомиров В.М., Фурсиков А.В. Оптимальное управление. М.: МЦНМО, 2008. - 320 с.

Технологии сотовой связи

Цель дисциплины:

Освоение студентами основ функционирования, архитектуры и протоколов современных сетей цифровой сотовой и транкинговой мобильной связи, а также систем цифрового теле- и радиовещания.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов углублённых знаний об архитектуре и основных протоколах со-временных систем цифровой сотовой связи и телевещания;
- построение у студентов навыков применения полученных знаний при исследованиях и разработке протоколов и лежащих в их основе алгоритмов для современных систем цифровой сотовой связи и телевещания;
- оказание консультаций студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований сетей сотовой мобильной связи и систем цифрового теле- и радиовещания.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные алгоритмы и протоколы физического, канального и сетевого уровней современных сетей сотовой и транкинговой связи, а также систем теле- и радиовещания;
- основные понятия, касающиеся архитектуры и функционирования этих сетей и систем;
- современные направления развития технологий цифровой беспроводной связи.

Уметь:

- свободно ориентироваться во всём спектре современных технологий и стандартов цифровой беспроводной связи;
- применять полученные знания при исследованиях и разработке протоколов и лежащих в их основе алгоритмов для современных систем цифровой сотовой связи и телевещания.

Владеть:

- навыком освоения большого объема информации;
- навыком самостоятельного изучения новых стандартов цифровой беспроводной связи по их техническим описаниям и спецификациям.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Обзор современных стандартов сотовой связи. Мобильная сотовая связь 2G. Архитектура сетей GSM и GPRS, система OKC-7. Физический, логический и сетевой уровни радиоинтерфейса GSM. Усовершенствованный радиоинтерфейс EDGE.
- Архитектура и радиоинтерфейс системы беспроводной телефонии DECT.
- Транкинговая связь: основные понятия и принципы. Архитектура и радиоинтерфейс систем TETRA и APCO 25.
- Мобильная сотовая связь 3G. Архитектура сети UMTS. Физический, логический и сетевой уровни радиоинтерфейса UTRAN. Эволюция радиоинтерфейса: WCDMA, HSPA, HSPA+.
- Мобильная сотовая связь 4G. Архитектура сети LTE. Физический, логический и сетевой уровни радиоинтерфейса E-UTRAN. Эволюция LTE, отличительные особенности релизов 9, 10, 11. LTE-Advanced. Концепция самоорганизующихся сетей (SON). Алгоритмы SON. Малые базовые станции LTE. Поддержка ретрансляции в сети LTE, релейные станции, кооперативная множественная передача (CoMP). Будущее технологии LTE.
- Стандарты цифрового телевизионного вещания DVB и ATSC, их сравнительный анализ. Физический и канальный уровни систем DVB-S(S2) и DVB-T(T2). Модификация DVB-H для поддержки носимых устройств. Стандарт цифрового радиовещания DRM.

Основная литература:

1. Шахнович И.В. Современные технологии беспроводной связи. М.: Техносфера, 2006. - 288 с. ISBN: 5-94836-070-9.
2. Весоловский К. Системы подвижной радиосвязи. М.: Горячая линия-Телеком, 2006. - 536 с. ISBN: 5-93517-248-8.
3. Вишневецкий В.М., Портной С.Л., Шахнович И.В. Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G. М.: Техносфера, 2009. - 472 с. ISBN 978-5-94836-223-6.
4. Тихвинский В.О., Терентьев С.В., Юрчук А.Б. Сети мобильной связи LTE: технологии и архитектура. М.: Эко-Трендз, 2010. - 281 с. ISBN: 978-5-88405-094-5.
5. Дингес С.И. Мобильная связь: технология DECT. М.: Соломон-Пресс, 2003. - 272 с. ISBN: 5-98003-032-8.

Технологии управления в режиме реального времени

Цель дисциплины:

Основной целью дисциплины: «Технологии управления в режиме реального времени»

является 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 метаобъемов 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 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 внутрипромысловый 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, 3D визуализация производственных процессов и передача метаданных в РРВ

Основная литература:

1. Богаткина Ю.Г., Пономарева И.А., Еремин Н.А. Применение информационных технологий для экономической оценки инвестиционных проектов. // М.: МАКС Пресс, 2016. – 148 с. ISBN 978-5-317-05187-7
2. Гаричев С.Н., Еремин Н.А. Технология управления в реальном времени: Учеб. пособие. В 2 ч./ Гаричев С.Н., Еремин Н.А.– М. : МФТИ. 2015– Ч. 1.-196 с. : ил. ISBN 978-5-7417-0563-6
(Ч.1)
3. Гаричев С.Н., Еремин Н.А. Технология управления в реальном времени: Учеб. пособие. В 2 ч./ Гаричев С.Н., Еремин Н.А.– М. : МФТИ. 2015– Ч. 2.-304 с. : ил. ISBN 978-5-7417-0572-8
(Ч.2)
4. Garichev S.N., Eremin N.A. Technology of management in real time: Учеб. пособие (на английском языке). В 2 ч.– М. : МФТИ. 2013 – Ч. 1. – 227 с. ISBN 978-5-7417-0501-8; ISBN 978-5-7417-0503-2 (часть 1)
5. Garichev S.N., Eremin N.A. Technology of management in real time: Учеб. пособие (на английском языке). В 2 ч.– М. : МФТИ. 2013 – Ч. 2. – 167 с. ISBN 978-5-7417-0501-8; ISBN

978-5-7417-0505-6 (часть 2)

6. Еремин Н.А., Еремин А.Н., Еремин А.Н. Управление разработкой умных месторождений: Учеб. пособие для вузов: М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012. – 210 с.: ил. ISBN 978-5-91961-329-7.

7. Еремин Н.А. Управление разработкой интеллектуальных месторождений: Учеб. пособие для вузов: В 2 кн. – Кн. 1. М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011. – 200 с.: ил. ISBN 978-5-91961-019-9

8. Еремин Н.А. Современная разработка месторождений нефти и газа. Умная скважина. Интеллектуальный промысел. Виртуальная компания: Учеб. пособие для вузов. – М.: ООО «НедраБизнесцентр», 2008. – 244 с.: ил. ISBN 978-58365-0311-6.

Французский язык (уровень В1)

Цель дисциплины:

формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на пороговом уровне В1 (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, 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 единицы речи 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:

- ☑ культурно-специфические особенности менталитета, представлений, установок, ценностей представителей французской культуры;
- ☑ основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции франкоязычных стран;
- ☑ некоторые достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни франкоязычных стран;
- ☑ основные особенности зарубежной системы образования;
- ☑ достоинства и недостатки развития мировой экономической/производственной сферы;
- ☑ основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности французского языка и его отличие от родного языка;
- ☑ основные различия письменной и устной речи;
- ☑ особенности собственного стиля учения/овладения предметными знаниями;
- ☑ поведенческие модели и сложившуюся картину мира носителей языка.

Уметь:

- ☑ порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные

тексты;

- ☒ реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- ☒ адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- ☒ выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка;
- ☒ проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры;
- ☒ предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре;
- ☒ выступать в роли медиатора культур.

Владеть:

- ☒ межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией во всех 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;
- ☒ когнитивными стратегиями для автономного изучения иностранного языка;
- ☒ стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- ☒ разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- ☒ современными техническими средствами и технологиями получения и обработки информации при изучении иностранного языка.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вводное занятие. Повторение.
- В поисках работы. Мотивационное письмо.
- Собеседование. Представление проекта.
- Работа и право. Профсоюзы.
- Bilan 1. DELF A2.
- Частная жизнь. Межличностные отношения.
- Коллектив. Взаимоотношения с коллегами.
- Путешествия. Выбор маршрута. Подготовка к путешествию.
- Bilan 2. DELF A2.

- Зачет в форме международного экзамена DELF A2.
- Деловые переговоры.
- Супермаркет. Реклама.
- Малые предприятия. Проблемы.
- Bilan 3. DELF A2.
- Кино. Телевидение. Реклама.
- Творчество. Изобретения. Презентация изобретения.
- Счастье. Здоровье.
- Bilan 4. DELF B1.
- Зачет в форме международного экзамена DELF B1.

Основная литература:

1. Monnerie-Goarin A. Métro Saint-Michel-2. Méthode de français: Livre d'étudiant / Monnerie-Goarin A., Schmitt S., Saintenoy S., Szarvas S. - Paris: Clé International, 2006. - 160 p.
2. Monnerie-Goarin A. Métro Saint-Michel-2. Méthode de français: Cahier d'exercices / Monnerie-Goarin A., Schmitt S., Saintenoy S., Szarvas B. - Paris: Clé International, 2006. - 96 p.
3. Monnerie-Goarin A. Métro Saint-Michel -2. Méthode de français: Livre du professeur / Monnerie-Goarin A., Schmitt S., Saintenoy S., Szarvas B. - Paris: Clé International, 2006. - 128 p.
4. Siréjols E. Vocabulaire en dialogues. Niveau intermédiaire. – Paris: Clé International, 2007. - 128 p.
5. Grégoire M. Grammaire progressive du français. Niveau intermédiaire.-2 édition. - Paris: Clé International, 2010. - 176 p.
6. Miquel C. Vocabulaire progressive du français. Niveau intermédiaire.-2 édition. - Paris: Clé International, 2010. - 176 p.
7. Parizet M.-L. Activités pour le cadre européen commun de référence niveau A2. Collection activités pour le cadre commun / Parizet M.-L., Grandet E., Corsain M. – Paris: Clé International, 2005. - 128 p.

Цифровая обработка сигналов

Цель дисциплины:

Целью курса является 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. Видеолекции на сайте МФТИ <http://lectoriy.mipt.ru>

Романюк Ю.А. «Основы цифровой обработки сигналов» в 2014г.

Романюк Ю.А. «Цифровая обработка сигналов» в 2015г.

2. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. – СПб.: Питер, 2013 г.

3. Романюк Ю.А. Основы цифровой обработки сигналов. Учебное пособие. Часть 1. Издание второе, переработанное. М. 2007г.

4. Романюк Ю.А. Дискретное преобразование Фурье в цифровом спектральном анализе. Учебное пособие. М. 2007г.