

**03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Очная форма обучения, 2017 года набора**

**Аннотации рабочих программ дисциплин**

**Автоматическое управление сложными техническими системами**

Цель дисциплины:

изучение основ теории управления техническими системами, а именно изучение систем управления летательных аппаратов.

Задачи дисциплины:

- дать информацию об основах теории управления техническими системами;
- познакомить обучающихся с системами управления летательных аппаратов;
- познакомить обучающихся с понятием контура управления летательных аппаратов;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании систем управления техническими системами.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные положения теории управления техническими системами, понятия устойчивости и качества систем, частотные и временные характеристики систем;
- основы теории синтеза систем управления;
- характеристики и состав систем управления летательного аппарата,
- характеристики и состав систем наведения летательного аппарата, общие характеристики ошибок наведения летательного аппарата.

Уметь:

- определять устойчивость и качество систем управления,
- синтезировать системы управления летательных аппаратов;
- описывать движение летательного аппарата в различных системах координат;

- классифицировать и определять ошибки наведения летательного аппарата;
- описывать законы управления летательным аппаратом, уравнения связи для различных методов наведения летательного аппарата.

Владеть:

- навыками самостоятельно работать с учебной и справочной литературой;
- навыками проектирования систем управления и наведения летательного аппарата;
- навыками применения программных систем для математического моделирования.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Современные системы управления. Фундаментальные принципы управления. Динамические звенья систем автоматического регулирования. Исследование систем в пространстве состояний
- Характеристики систем управления с обратной связью
- Устойчивость линейных систем управления. Качество систем управления
- Синтез систем управления

Основная литература:

1. Воронов А.А. Основы теории автоматического управления, 2010 г.
2. Лысенко Л.Н. Наведение и навигация баллистических ракет. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 669 с.
3. Неупокоев Ф.К. Стрельба зенитными ракетами. – М.: Военное издательство МО СССР, 2012. – 294 с.
4. Основы теории систем управления высокоточных ракетных комплексов сухопутных войск / Б.Г. Гурский, М.А. Лощанов, Э.П. Спирин – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 328 с.
5. Ричард К. Дорф, Роберт Х. Бишоп. Современные системы управления. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004 г., 832 с.
6. В.Л. Суханов, Ю.Ф. Шелюхин, А.С. Устинов и др. Динамика полета. Учебник для студентов высших учебных заведений. Под редакцией академика РАН Г.С. Бюшгенса. – М.: «Машиностроение», 2011.

## **Аналитические методы синтеза цифровых следящих систем**

Цель дисциплины:

обучение студентов основным методам теории автоматического управления в области аналитического синтеза сложных цифровых следящих систем, разработки математических моделей цифровых следящих систем и их элементов и исследования их характеристик проведением математического моделирования в системе Matlab.

Задачи дисциплины:

- познакомить обучающихся с понятием цифровых следящих систем;
- дать информацию о математическом описании следящих систем и её элементов;
- дать информацию об основных методах синтеза цифровых следящих систем, позволяющих повысить качество и эффективность функционирования следящих систем;
- познакомить обучающихся с принципами математического моделирования в системе Matlab;
- научить анализировать процессы, происходящие в цифровых следящих системах и её элементах в переходных и установившихся режимах;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании сложных цифровых следящих систем;
- научить оформлять результаты проектирования и моделирования

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- назначение, состав, параметры, характеристики, показатели качества, понятия устойчивости, управляемости, наблюдаемости, классификацию, основные принципы управления (по отклонению, по выходу и воздействиям и т.п.), обобщенные структурные схемы, типовые законы управления сложных цифровых следящих систем;
- математическое описание непрерывных и дискретных цифровых следящих систем;
- методы аналитического синтеза желаемых дискретных передаточных функций следящих систем по заданным показателям качества;
- методы синтеза цифровых устройств управления, реализующих типовые законы управления,

принципы управления по отклонению, по выходу и воздействиям;

- основные процедуры, функции и инструменты системы Matlab, Matlab/Simulink, необходимые для решения задачи математического моделирования сложных цифровых следящих систем.

Уметь:

- анализировать процессы, происходящие в цифровых следящих системах и её элементах в переходных и установившихся режимах;

- определять устойчивость и качество систем управления,

- разрабатывать математические модели линейных и нелинейных цифровых следящих систем и их элементов, рассчитывать параметры математических моделей;

- проводить синтез цифровых следящих систем и анализ их показателей качества;

- проводить анализ характеристик следящих систем при вариации параметров;

- классифицировать и определять ошибки слежения следящих систем;

- описывать законы управления цифровых и непрерывных регуляторов;

- проектировать цифровые следящие системы с заданными техническими характеристиками;

- оформлять результаты проектирования и моделирования.

Владеть:

- навыками самостоятельно работать с учебной и справочной литературой;

- навыками расчета основных параметров математических моделей сложных цифровых следящих систем и её элементов;

- навыками исследования новых процессов, происходящих в цифровых следящих системах;

- навыками проектирования цифровых следящих систем;

- навыками математического и компьютерного моделирования сложных цифровых следящих систем и их элементов в системе Matlab и Matlab/Simulink.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Понятие следящих систем (СС). Принципы управления. Динамические звенья СС. Качество СС. Статические и астатические СС.
- Постановка задачи синтеза цифровых следящих систем (ЦСС). Обзор методов синтеза ЦСС.
- Методы синтеза желаемых передаточных функций. Теорема об астатизме ЦСС
- Методы синтеза цифровых устройств управления (ЦУУ)

Основная литература:

1. Теория автоматического управления: учебник / А.Р. Гайдук. – М.: Высш. шк., 2010. – 415 с.
2. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Учебник и практикум для академического бакалавриата. М.: Юрайт, 2015. – 276 с.
3. Гайдук А.Р., Беляев В.Е., Пьявченко Т.А. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 464 с.

### **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.

### **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.

### **Моделирование антенных систем и устройств СВЧ**

Цель дисциплины:

изучение принципов и систем моделирования современных антенных систем и устройств сверхвысокой частоты (СВЧ).

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний о принципах и методах моделирования применительно к внешним и внутренним задачам электродинамики;
- освоение базовых знаний в области физического моделирования антенн;
- приобретение навыков анализа и проектирования современных антенных систем (включая фазированные антенные решетки (ФАР), активные фазированные антенные решетки (АФАР) и цифровые антенные решетки (ЦАР) и СВЧ элементов, входящих в их конструкцию).

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☒ основные понятия теории и техники антенн и устройств СВЧ;
- ☒ порядки численных величин, основных характеристик антенн и устройств СВЧ;
- ☒ типы современных антенн и устройств СВЧ и области их применения;
- ☒ современные проблемы теории и техники антенн и устройств СВЧ.

Уметь:

- ☒ пользоваться своими знаниями для решения задач теории и техники антенн и устройств СВЧ;
- ☒ производить численные оценки по порядку величины;
- ☒ эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- ☒ основными методами моделирования антенн и устройств СВЧ и расчета их характеристик
- ☒ навыками самостоятельной работы и Интернете;
- ☒ навыками грамотной обработки результатов численного эксперимента и сопоставления с теоретическими данными.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение
- Моделирование СВЧ техники
- Системы моделирования

Основная литература:

1. Никольский И.И., Орлов В.П., Феоктистов В.Г. Автоматизированное проектирование устройств СВЧ., «Радио и связь», 1982.
2. Чернушенко А.М., Меланченко Н.Е., Малорадский Л. Г., Петров Б.В. Конструкции СВЧ устройств и экранов, М., «Радио и связь», 1983.
3. О.Г. Вендик, М.Д. Парнес, Антенны с электрическим сканированием, САЙНС-ПРЕСС, М, 2002.
4. Д.И. Воскресенский. Устройства СВЧ и антенны. Проектирование фазированных антенных

решоток, М. «Радиотехника», 2012.

5. Неганов В.А., Яровой Г.П., Теория и применение устройств СВЧ: учебное пособие для ВУЗов, М., «Радио и связь», 2006.

6. Гостюхин В.Л., Гринева К. И., Трусов В.Н., Вопросы проектирования активных ФАР с использованием ЭВМ, под редакцией В.Л. Гостюхина, М., «Радио и связь», 1983.

7. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов., «Мир», 1979.

7 Банков С.Е., Курушин А.А., Разевиг В.Д. Анализ и оптимизация СВЧ структур с помощью HFSS M, «СОЛОН-Пресс», 2003.

### **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 теории и техники радиосистем передачи информации**

Цель дисциплины:

приобретение студентами теоретических знаний в области радиосистем передачи информации (РСПИ), овладение методологией оценки помехоустойчивости, общими принципами функционирования РСПИ, методами повышения помехоустойчивости РСПИ в условиях каналов со случайными параметрами.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными характеристиками радиосистем передачи информации и информационных сигналов;
- изучение оптимальных алгоритмов работы различителей сигналов и методик оценки их помехоустойчивости;

- изучение способов повышения достоверности передачи информации в каналах с замираниями и небелым шумом;
- изучение алгоритмов помехоустойчивого кодирования.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☒ обобщенную структурную схему, основные характеристики и классификацию радиосистем передачи информации;
- ☒ порядок оценки потенциальной помехоустойчивости систем передачи с когерентной и некогерентной обработкой сигналов;
- ☒ основные подходы к выбору и формированию сигналов;
- ☒ виды разнесенного приема и способы сложения сигналов в каналах с замираниями;
- ☒ принципы построения и классификацию помехоустойчивых кодов, основные характеристики и корректирующие свойства блочных и сверточных кодов, особенности построения кодеков блочных и сверточных кодов.

Уметь:

- ☒ выбирать математическую и физическую модели канала, обеспечивающие его адекватное представление;
- ☒ оценивать помехоустойчивость систем передачи с когерентной и некогерентной обработкой сигналов с различными видами модуляции в условиях канала с аддитивным белым гауссовским шумом;
- ☒ оценивать корректирующую способность кода, находить структуру кодера и декодера по основным параметрам кода.

Владеть:

- ☒ навыками оценки помехоустойчивости систем передачи с когерентной и некогерентной обработкой сигналов;
- ☒ навыками оценки помехоустойчивости и надежности одиночного приема в каналах с замираниями;
- ☒ навыками оценки корректирующей способности кода.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение
- Информационные характеристики дискретных сообщений. Пропускная способность дискретных каналов с шумом
- Информационные характеристики непрерывных сообщений. Пропускная способность непрерывных каналов с аддитивным белым гауссовским шумом
- Основные положения теории статистических решений. Оптимальные критерии
- Системы передачи с когерентной обработкой сигналов
- Системы передачи с некогерентной обработкой сигналов
- Помехоустойчивость и надежность одиночного приема сигналов в каналах с замираниями
- Прием сигналов в каналах с замираниями
- Прием сигналов в каналах с небелым шумом
- Помехоустойчивое кодирование

Основная литература:

1. Информационные технологии в радиотехнических системах: Учебное пособие .- 2-е изд. перераб. и доп./ В.А. Васин, И.Б. Власов, Ю.М. Егоров и др.; Под ред. И.Б. Федорова.- М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004 г. – 768 с.
2. Радиосистемы передачи информации: Учебное пособие для вузов / В.А.Васин, В.В.Калмыков, Ю.Н. Себекин, А.И.Сенин, И.Б.Федоров; Под ред. И.Б.Федорова и В.В.Калмыкова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 472 с.
3. Радиотехнические системы передачи информации: Учеб. пособие для вузов /В.А. Борисов, В.В. Калмыков, Я.М. Ковальчук и др.; Под ред. В.В. Калмыкова. - М.: Радио и связь, 1990.- 304 с.
4. Информационные технологии в радиотехнических системах: Учебное пособие/ В.А. Васин, И.Б. Власов, Ю.М. Егоров и др.; Под ред. И.Б. Федорова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 672 с.
5. Себекин Ю.Н., Сенин А.И. Сборник задач по курсу "Радиотехнические системы передачи информации".- М.: МГТУ, 1996.

### **Основы теории приема и обработки сигналов в информационно-измерительных системах**

Цель дисциплины:

освоение студентами фундаментальных знаний в области теории приема и обработки сигналов в

информационно-измерительных системах, изучение физических процессов при передаче и приеме информации с волновым носителем, элементов электродинамики СВЧ, теории антенн, теории линейной и нелинейной обработки радиосигналов с рассмотрением областей практического применения результатов теории.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области теории приема и обработки сигналов в информационно-измерительных системах как дисциплины, интегрирующей общефизическую и общетеоретическую подготовку физиков и математиков и обеспечивающей технологические основы современных инновационных сфер деятельности;
- обучение студентов принципам исследования и построения систем приема и обработки сигналов в современных информационно-измерительных системах, таких как многофункциональные РЛС с ФАР;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в рамках выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☑ место и роль общих научных исследований в современном обществе;
- ☑ современные проблемы разработки и создания информационно-измерительных систем;
- ☑ теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в практике радиоизмерений;
- ☑ новейшие открытия естествознания;
- ☑ постановку проблем компьютерного моделирования;
- ☑ вопросы взаимосвязи и фундаментального единства естественных и технических наук.

Уметь:

- ☑ эффективно использовать на практике применительно к поставленной задаче полученные теоретические знания, научные подходы, информационно-измерительные средства;
- ☑ представить панораму универсальных методов и законов при разработке и создании информационно-измерительных систем;
- ☑ абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций.

Владеть:

- ☑ планированием, постановкой и обработкой результатов эксперимента;
- ☑ научной картиной мира;
- ☑ навыками самостоятельной работы в лаборатории на современном оборудовании;
- ☑ математическим моделированием физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основы передачи и приема информации посредством радиоволн. Основы спектрального анализа.
- Спектры модулированных колебаний. Представление сигналов в цифровом виде.
- Элементы электродинамики СВЧ.
- Основы теории антенн. Антенные решетки, радиоинтерферометры, синтезирование апертуры.
- Случайные процессы, их статистическое описание.
- Функциональные методы статистического описания случайных процессов и полей.
- Оптимальное обнаружение сигнала на фоне белого гауссовского шума.
- Оптимальное оценивание параметров и фильтрация случайных процессов.

Основная литература:

1. Шмелев А.Б. Методические материалы по курсу «Основы теории приема и обработки сигналов в информационно-измерительных системах». (электронная версия) Кафедра «Специальные летательные аппараты и информационно-измерительные системы» ФАЛТ МФТИ, 2012.
2. Рытов С.М. Введение в статистическую радиофизику. Часть 1. Случайные процессы. Рытов С.М., Кравцов Ю.А., Татарский В.И. Часть 2. Случайные поля. М.: Наука, 1976-78.
3. Информационные технологии в радиотехнических системах. Учебное пособие / Васин В.А., Власов И.Б., Егоров Ю.М. и др.; Под ред. И.Б. Федорова.– М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
4. Петров Б.М. Электродинамика и распространение радиоволн. М.: Изд-во «Горячая линия – Телеком», 2007.
5. Каценеленбаум Б.З. Высокочастотная электродинамика. М.: Наука, 1966.

## 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.

### **Программно-алгоритмическое обеспечение современных радиолокационных станций**

Цель дисциплины:

- ознакомление студентов с основами цифровой обработки радиолокационной информации и ее практической реализацией в современных радиолокационных станциях;
- изучение способов создания программно-алгоритмического обеспечения для специализированных систем реального времени.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области цифровой обработки радиолокационной



информации;

- знакомство студентов с примерами практической реализации обработки радиолокационной информации;
- обучение студентов принципам создания программно-алгоритмического обеспечения современных РЛС;
- обучение студентов созданию программного обеспечения для специализированных систем реального времени.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- теоретические основы обработки радиолокационной информации;
- алгоритмы обнаружения сигналов, отраженных от объектов наблюдения;
- алгоритмы сопровождения и оценки параметров движения объектов наблюдения;
- состояние и перспективы развития современных вычислительных средств;
- типы, назначение и возможности операционных систем реального времени;
- методы разработки программно-алгоритмического обеспечения сложных информационных систем.

Уметь:

- пользоваться математическими пакетами программ для моделирования задач обработки радиолокационной информации;
- создавать собственные приложения для обработки радиолокационной информации для специализированных систем реального времени.

Владеть:

- методологией разработки программно-алгоритмического обеспечения сложных информационных систем;
- навыками математического моделирования задач обработки радиолокационной информации;
- навыками создания программного обеспечения для специализированных систем реального времени.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Современные радиолокационные станции
- Обнаружения радиосигналов

- Измерение параметров радиосигналов
- Оценка параметров траекторий
- Программное обеспечение радиолокационных станций
- Методы разработки программно-алгоритмического обеспечения радиолокационных станций

Основная литература:

1. Операционная система UNIX [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Робачевский, С. А. Немнюгин, О. Л. Стесик .— 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : БХВ-Петербург, 2005, 2007, 2010 .— 656 с.
2. Основы траекторной обработки радиолокационной информации в многоканальных РЛС [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Фарбер ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : Изд-во МФТИ, 2005 .— 160 с.
3. Бакулев П.А. Радиолокационные системы. Учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Радиотехника, 2007.
4. Брайан У. Керниган, Денис М. Ритчи. Язык программирования С, 2-е издание. Пер. с англ, ИД «Вильямс», 2012.

### **Русский язык как иностранный**

Цель дисциплины:

формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на средне-продвинутом уровне В1+ (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. Русский язык в упражнениях [Текст] = Russian in Exercises : учеб. пособие (для говорящих на английском языке) / С. А. Хавронина, А. И. Широченская .— М. : Русский язык. Курсы, 2014 .— 384 с.

2. Слушать и услышать [Текст] : пособие по аудированию для изучающих русский язык как неродной. Базовый уровень (A2) / В. С. Ермаченкова .— / 3-е изд. — СПб : Златоуст, 2010 .—

112 с.

3. Слово. Пособие по лексике и разговорной практике [Текст] : [учеб. пособие для иностранных учащихся] / В. С. Ермаченкова .— 2-е изд., испр. и доп. — СПб : Златоуст, 2010 .— 212 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 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
- 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 CCNAICND2 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 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 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 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.

### **Численные методы в задачах электродинамики**

Цель дисциплины:

изучение аналитических, численных и гибридных методов электродинамики, а также применение этих методов для решения задач электродинамики волноведущих и излучающих устройств.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний о методах исследования распространении волн в волноведущих структурах;
- приобретение теоретических знаний о методах исследования дифракции и рассеянии волн;
- приобретение теоретических и практических знаний о методах вычисления характеристик излучающих систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

современные методы вычислительной математики и основ электродинамики.

Уметь:

- абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;
- пользоваться полученными знаниями, а так же находить дополнительную информацию в монографиях, текущей научно-технической периодике и Интернете для решения фундаментальных и прикладных задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;

- делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- предельно аккуратно проводить измерения и правильно оценивать степень их достоверности;
- работать на современном, в том числе и уникальном экспериментальном оборудовании, только после глубокого освоения методов работы на нём, максимально бережно относиться к приборному парку;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования электродинамических задач;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных с измерениями.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Методы моделирования задач рассеяния, дифракции и излучения волн.
- Моделирования задач излучения волн.

Основная литература:

1. MATLAB 7 [Текст] : программирование, численные методы / Ю. Л. Кетков, А. Ю. Кетков, М. М. Шульц .— СПб. : БХВ-Петербург, 2005 .— 737 с.
2. Классическая электродинамика [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. М. Бредов, В. В. Румянцев, И. Н. Топтыгин ; под ред. И. Н. Топтыгина .— СПб. : Лань, 2003 .— 400 с.
3. Пименов Ю.В. Линейная макроскопическая электродинамика. Вводный курс для радиофизиков и инженеров, М., «Интеллект», 2008 г.
4. Гринев А.Ю. Численные методы решения прикладных задач электродинамики. М. Радиотехника, 2012 г.