

### **03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Очная форма обучения, 2017 года набора**

**Аннотации рабочих программ дисциплин**

#### **Военная подготовка**

Цель дисциплины:

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

Задачи дисциплины:

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

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

основных комплексов технических средств КСА;

6. взаимодействие функциональных устройств КСА.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

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

по дисциплине "Тактика ВВС":

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

по дисциплине "Общая тактика":

1. организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;
2. сущность, виды, характерные черты и принципы ведения современного общевойскового боя;
3. основы боевого применения мотострелковых подразделений Сухопутных войск, их боевые возможности;
4. организацию системы огня, наблюдения, управления и взаимодействия;
5. основы огневого поражения противника в общевойсковом бою;
6. организацию непосредственного прикрытия и наземной обороны позиции подразделения и

объектов;

7. последовательность и содержание работы командира взвода (отделения) по организации общевойскового боя, передвижения и управления подразделением в бою и на марше;
8. основы управления и всестороннего обеспечения боя;
9. порядок оценки обстановки и прогноз ее изменений в ходе боевых действий;
10. основные приемы и способы выполнения задач инженерного обеспечения;
11. назначение, классификацию инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики;
12. назначение, устройство и порядок применения средств маскировки промышленного изготовления и подручных средств;
13. последовательность и сроки фортификационного оборудования позиции взвода (отделения);
14. общие сведения о ядерном, химическом, биологическом и зажигательном оружии, средствах

Уметь:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. технически грамотно эксплуатировать математическое обеспечение вычислительного комплекса в различных степенях боевой готовности и обеспечивать боевую работу в условиях активного воздействия противника;
2. самостоятельно разбираться в описаниях и инструкциях на математическое обеспечение новых АСУ ВВС;
3. методически правильно и грамотно проводить занятия с личным составом по построению и эксплуатации математического обеспечения АСУ ВВС.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. целенаправленно использовать формы и методы воспитательной работы с различными категориями военнослужащих;
2. применять методы изучения личности военнослужащего, социально-психологических процессов, протекающих в группах и воинских коллективах.

по дисциплине "Тактика ВВС":

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

по дисциплине "Общая тактика":

1. передвигаться на поле боя;
2. оборудовать одиночные окопы для стрельбы из автомата из всех положений, укрытия для

вооружения и военной техники;

3. оценивать обстановку (уточнять данные обстановки) и прогнозировать ее изменения;
4. разрабатывать и оформлять карточку огня взвода (отделения);
5. осуществлять подготовку и управление боем взвода (отделения);
6. пользоваться штатными и табельными техническими средствами радиационной, химической и биологической разведки и контроля, индивидуальной и коллективной защиты, специальной обработки;
7. оценивать состояние пострадавшего и оказывать первую медицинскую помощь при различных видах поражения личного состава;
8. читать топографические карты и выполнять измерения по ним;
9. определять по карте координаты целей, боевых порядков войск и осуществлять целеуказание;
10. вести рабочую карту, готовить исходные данные для движения по азимутам в пешем порядке;
11. организовывать и проводить занятия по тактической подготовке.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

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

по дисциплине "Общевойсковая подготовка":

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

Владеть:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. устройством КСА КП, аппаратным и программным обеспечением их функционирования;

2. основы защиты информации от несанкционированного доступа.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

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

по дисциплине "Тактика ВВС":

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

по дисциплине "Общая тактика":

1. организацией современного общевойскового боя взвода самостоятельно или в составе роты.

2. принятием решения с составлением боевого приказа, навыками доклада предложений командиру.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

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

по дисциплине "Общевойсковая подготовка":

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

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

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

Основная литература:

1. Строевой устав вооружённых сил РФ.

2. В.В. Апакидзе, Р.Г. Дуков «Строевая подготовка» Под ред. Генерал-полковника В.А. Меримского (Учебное пособие). М.: Воениздат, 1988. 336 с.

3. Методика строевой подготовки. (Учебное пособие). М.: Воениздат, 1988. 358 с.

4. Руководство по 5,45-мм автомату Калашникова АК-74. М.: Воениздат, 1986. 158 с.

5. Наставление по стрелковому делу 9-мм пистолет Макарова (МП). М.: Воениздат, 94 с.

6. Наставление по стрелковому делу Ручные гранаты. М.: Воениздат, 1981. 64 с.

7. Наставление по стрелковому делу. Основы стрельбы из стрелкового оружия. Изд. второе,

испр. и доп. М.: Воениздат, 1970. 176 с.

8. Курс стрельб из стрелкового оружия, боевых машин и танков Сухопутных войск (КС СО, БМ и Т СВ-84). М.: Воениздат. 1989, 304 с.

9. Военная топография» / Учебное пособие. Под общ. Ред. А.С. Николаева, М.: Воениздат. 1986. 280 с. ил.

10. «Топографическая подготовка командира» / Учебное пособие. М.: Воениздат. 1989.

11. Молостов Ю.И. Работа командира по карте и на местности. Учебное пособие.

Солнечногорск, типография курсов «Выстрел», 1996.

### **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.

### **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:

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

## **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 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:

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.

### **Русский язык как иностранный**

Цель дисциплины:

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

Задачи дисциплины:

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

– лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать языковые единицы на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

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

Уметь:

- ☑ понимать на слух содержание законченного по смыслу аудиотекста, в котором используются в основном эксплицитные способы выражения содержания, а допустимые имплицитные формы отличаются высокой частотностью и стандартностью моделей продуцирования смысла;

- ☒ достигать необходимых уровней понимания в различных сферах и ситуациях общения в соответствии с заданными параметрами социальных и поведенческих характеристик общения;
- ☒ понимать основное тематическое содержание, а также наиболее функционально значимую смысловую информацию, отражающую намерения говорящего;
- ☒ понимать семантику отдельных фрагментов текста и ключевых единиц, определяющих особенности развития тематического содержания;
- ☒ понимать основные социально-поведенческие характеристики говорящего;
- ☒ понимать основные цели и мотивы говорящего, характер его отношения к предмету речи и реципиенту, выраженные в аудиотексте эксплицитно;
- ☒ достигать определенных целей коммуникации в различных сферах общения с учетом социальных и поведенческих ролей в диалогической и монологической формах речи;
- ☒ организовывать речь в форме диалога, быть инициатором диалога-расспроса, используя развитую тактику речевого общения (начинать и заканчивать разговор в ситуациях различной степени сложности, вербально выражать коммуникативную задачу, уточнять детали сообщения собеседника);
- ☒ продуцировать монологические высказывания, содержащие: описание конкретных и абстрактных объектов; повествование об актуальных для говорящего событиях во всех видо-временных планах; рассуждения на актуальные для говорящего темы, содержащие выражение мнения, аргументацию с элементами оценки, выводы;
- ☒ достигать цели коммуникации в ситуации свободной беседы, где роль инициатора общения принадлежит собеседнику и где необходимо умение реализовать тактику речевого поведения, характерную для неподготовленного общения в рамках свободной беседы (преимущественно на социально-культурные темы);
- ☒ репродуцировать письменный и аудиотексты, демонстрируя умение выделять основную информацию, производить компрессию путем исключения второстепенной информации;
- ☒ продуцировать письменный текст, относящийся к официально-деловой сфере общения (заявление, объяснительная записка, доверенность, рекомендация и т.д.);
- ☒ осуществлять дистантное письменное общение, вести записи на основе увиденного и прочитанного с элементами количественной и качественной характеристики, оценки, с использованием типизированных композиционных компонентов (введение, развертывание темы, заключение);
- ☒ проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с

представителями другой культуры.

Владеть:

- ☑ межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне В1+;
- ☑ 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. Широценская .— 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 CCNA/CND2 200-101: маршрутизация и коммуникация" акад.изд.: Пер.с англ. - М.: ООО"И.Д.Вильямс", 2015. - 736 с.:ил. - Парал.тит.англ ISBN 978-5-8459-1907-6 ( рус.)

### **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, кодеры каналов, декодеры, 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, Допплерово 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, VCM.
- 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 блочных 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 конечно мерных 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 современных систем цифровой сотовой связи и телевидения;
- 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 телевидения;
- 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 телевидения.

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 3 G. Архитектура сети UMTS. Физический, логический и сетевой уровни радиоинтерфейса UTRAN. Эволюция радиоинтерфейса: WCDMA, HSPA, HSPA+.
- Мобильная сотовая связь 4 G. 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 4 G. 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.

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 метабъёмов 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.